2001 - 2002

Transportation Development Centre

Annual Review

Transport Canada / Transports Canada

Canada

We welcome your comments and questions about the *Annual Review* and our R&D program.

800 René Lévesque Blvd. West
Suite 600
Montreal, Quebec H3B 1X9

Telephone (514) 283-0000
Facsimile (514) 283-7158
E-mail tdccdt@tc.gc.ca
Web site www.tc.gc.ca/tdc/menu.htm

Published by authority of the Minister of Transport
Government of Canada
© Public Works and Government Services Canada 2002

Catalogue No. T47-1/2002
ISBN 0-662-67050-7
ISSN 0840-9854
TP 3230

The Transportation Development Centre does not endorse products or manufacturers. Trade or manufacturers' names appear in this review only because they are essential to the text.

Annual Review

Fiscal year ended 31 March 2002

Transportation Development Centre
Transport Canada

Table of Contents

1 TDC Profile

2 R&D Highlights
- 5 Air Safety
- 6 Marine Safety
- 7 Road and Rail Safety
- 9 Security
- 9 Intelligent Transportation Systems (ITS)
- 10 Energy and the Environment
- 12 Accessibility
- 13 Human Factors

14 Technology Transfer

17 Support Services

20 Financial Overview

27 Organization Chart

28 Professional Activities
- 29 National and International Committees
- 30 Intra/Interdepartmental Committees
- 32 Other Societies and Associations
- 33 Papers and Presentations
- 35 Other Activities

TDC Profile

R&D Highlights
- Air Safety
- Marine Safety
- Road and Rail Safety
- Security
- Intelligent Transportation Systems (ITS)
- Energy and the Environment
- Accessibility
- Human Factors

Technology Transfer

Support Services

Financial Overview

Organization Chart

Professional Activities
- National and International Committees
- Intra/Interdepartmental Committees
- Other Societies and Associations
- Papers and Presentations
- Other Activities

TRANSPORTATION DEVELOPMENT CENTRE

2001-2002 in Review

To face the challenges of the coming decades, Canada needs a transportation system that supports the economy and trade while stimulating competition and productivity, and that puts Canada in the forefront of technological innovation. The Transportation Development Centre (TDC) of Transport Canada seeks to meet that goal through research and development.

The events of September 11, 2001, have forced great changes in the transportation sector and focussed attention on the critical role of research into air safety and security. Technologies developed or under development through TDC research projects will play an even more vital role in keeping our transportation system safe and secure.

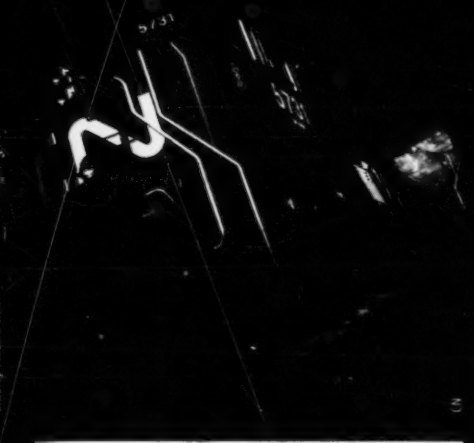
In the past year, TDC has provided strong support for the department's proposed Transportation Blueprint initiative. TDC's R&D program is committed to developing the safe, clean, energy-efficient, accessible and competitive transportation infrastructure that is essential to the collective future of all Canadians. TDC is dedicated to developing partnerships with the private sector to put the fruits of its research to work for Canadians as quickly as possible.

This year has also seen TDC strengthen its in-house expertise in human factors and intelligent transportation systems (ITS). Minimizing the effect of human error and applying advanced technologies to transportation problems are key objectives of TDC's research program.

The kind of forward thinking and innovation that TDC is dedicated to providing is helping meet the department's goal of creating the best transportation system in the world.

TDC Profile

Liberty Motors Inc.



CN

Vancouver Port Authority

Kenworth Truck Company

The safety and security of Canada's transportation system are top priorities for the Government of Canada as we continue to look for ways to enhance an already effective system.

Hon. David M. Collenette, Minister of Transport

TDC is Transport Canada's centre of excellence for research and development. It manages a multimodal R&D program aimed at improving the safety, security, energy efficiency, and accessibility of the Canadian transportation system, while protecting the environment. TDC's mandate is to enhance the department's technological capability, to address the department's strategic objectives and federal government priorities, and to promote innovation in transportation.

Headed by the Executive Director, Research and Development, TDC is staffed by a multidisciplinary team of engineers, planners and ergonomists, who develop projects in collaboration with departmental clients. A research library and a communications unit document and disseminate information. Financial, administrative, and informatics services provide corporate support.

R&D Program

TDC's R&D program includes activities in all transportation modes and all stages of the innovation cycle – from concept definition to demonstration and deployment. The projects are contracted out to the agencies best qualified to do the work. Contractors range from consultants, manufacturers, and operators to research groups and universities.

Working closely with these contractors and with Transport Canada clients, TDC's professional staff plan and organize activities throughout a project and facilitate application of the end products in Canada's transportation network. They also provide a range of technology intelligence services for Transport Canada and other Canadian stakeholders.

The greater part of the program addresses the specific concerns of the Safety and Security Group. Many projects are part of long-term initiatives with broad objectives, such as research to increase the safety of winter aviation; others are cooperative ventures with various government departments, the provinces, and industry, such as the highway-railway grade crossing research program.

Internationally, TDC cooperates with government and research groups in the United States, Mexico, Europe, and Pacific Rim countries, as well as with regional economic and policy associations such as NAFTA, APEC, the European Joint Aviation Authorities (JAA) and the European Union. It participates in major cooperative ventures through memoranda of understanding, intergovernmental agreements, and scientific exchanges.

In addition to developing new technology, TDC supports decision-making through its intelligence-gathering activities, providing clients with information and expert advice related to the impact of technology on critical transportation issues.

Program Administration and Funding

The Transport Canada R&D Management Board is responsible for administering research funds, monitoring departmental R&D, and allocating central funding. A Technical Advisory Committee, made up of representatives from across the department and headed by TDC, provides the Board with specialist and technical input on research priorities.

R&D Highlights

Special programs augment departmental funding. In 2001-2002 they included:

- the federal Program of Energy Research and Development, administered by the interdepartmental Panel on Energy Research and Development and chaired by Natural Resources Canada
- the New Initiatives Fund of the National Search and Rescue Secretariat, administered by the Department of National Defence

Joint and cost-shared initiatives with other departmental and federal organizations, provinces, municipalities, and industry provide another source of funding. In addition, in 2001-2002, financial support came from the Federal Aviation Administration and the Canada-U.S. Bilateral Agreement on Cooperative R&D Concerning Counterterrorism for specific activities under joint programs with the U.S.

The *Financial Overview* on page 21 provides a detailed breakdown of TDC's funding and funding sources for 2001-2002.

Creating a smart country – including smart infrastructure – is a government priority. Investing in satellites and software is helping Canada build a smarter transportation system.

Hon. David M. Collenette, Minister of Transport

Air Safety

To improve air safety and efficiency as well as to aid in the investigation of incidents, TDC is working to promote the use of Flight Data Monitoring Programs (FDMPs) by Canadian air carriers. FDMPs use electronic systems to collect, sort, and analyze flight data throughout the flight, from engine start-up to landing and final taxi. Such information can be used to identify potential technical or safety problems before they become critical.

WestJet Airlines has signed a memorandum of agreement with Transport Canada to implement an FDMP, and discussions are continuing with other carriers.

The technologies used in FDMPs were developed or adapted during the course of a number of TDC projects. For example, the Flight Recorder Configuration Standard (FRCS), which standardizes the content and format of the electronic files, was developed by Ontario-based xwave as a TDC project. TDC provides technical advice and support to carriers and manufacturers who work with the standard. A system has also been developed under the GAIN (Global Aviation Information Network) program that will allow the airlines to share air safety data and enable them to examine trends in the industry.

Safe winter operations present special challenges, and TDC continued its important research in two key areas: the buildup of ice, snow and other contaminants on planes and on runways.

Each year, in conjunction with the U.S. Federal Aviation Administration (FAA), TDC reviews new deicing and anti-icing fluids and produces the guidelines used across the aviation industry to determine how long the fluids protect aircraft from a buildup of ice or snow under various weather conditions. A decision this year by the Society of Automotive Engineers (SAE) to no longer publish the deicing hold-over time tables has left TDC and the FAA as the sole sources of this vital information for the international aviation community. The work is funded mainly by the fluid manufacturers.

TDC continues to research the fluid failure phenomenon to provide a more scientific means of establishing hold-over times in the context of aircraft performance. This TDC-initiated

R&D Highlights

research project has been conducted for several years in cooperation with partners that include the world's major airlines, fluid manufacturers, aviation authorities, and aircraft manufacturers. In addition, a working group comprising representatives of Transport Canada, the FAA, and the European Joint Aviation Authorities (JAA) is developing a coordinated research plan for ground de/anti-icing, based on TDC's work and a scientific roadmap developed by TDC.

The Joint Winter Runway Friction Measurement Program (JWRFMP), an international initiative managed by TDC on behalf of Transport Canada's Civil Aviation Directorate, is working

to develop an international runway friction index that will help pilots determine safe landing distances in winter conditions.

While Canadian authorities use the Canadian Runway Friction Index, developed in a previous TDC research program, the method of calculating friction values varies in other countries. In addition, results from the wide range of test vehicles used to measure friction are not currently comparable.

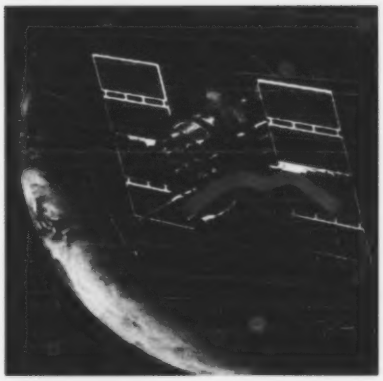
The research program moved to a new testing site in Prague in the Czech Republic in March 2002. Testing featured several types of ground friction measuring vehicles, including eight Saab friction testers. Testing was also conducted in North Bay, Ontario, with seven different types of ground vehicles and an instrumented Cessna 414 aircraft. So far, data on over 300 valid test runs with aircraft and on 38 896 runs with 44 ground friction measuring vehicles has been collected.

103-02821/

The program continues to attract international interest and now involves more than 30 organizations from 12 countries. Work continues to increase support for the program, most notably with Japanese aviation authorities. Canadian partners in the JWRFMP include National Research Council Canada and the Department of National Defence. International members include the FAA; NASA; the U.S. Air Force; the International Civil Aviation Organization; the JAA; U.K., French, Norwegian, Swedish, and German civil aviation authorities; airport administrators; airlines; and aircraft and aviation equipment manufacturers.

A TDC project is exploring advanced global positioning system (GPS) technology to replace ground-based navigational aids for aircraft. Satellite navigation, or SatNav, offers significant opportunities to the Canadian aviation community to improve safety and efficiency in aircraft operations.

Data collection systems were installed on Canadian North Boeing 737-200 aircraft used in active passenger service, and ground-based Differential GPS stations were installed at seven airports. A Multi-Mode Receiver was installed on a Transport Canada Citation to test the effectiveness of Local Area Augmentation Systems (LAAS). The research program is a cooperative initiative with NAV CANADA.

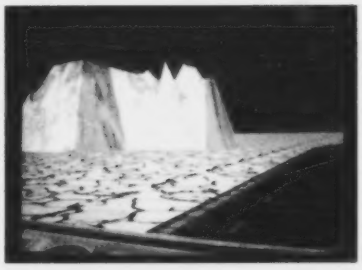


Results of the final data analysis will provide a basis for the Canadian certification and approval of SatNav and for the development of an implementation plan. Eventually, SatNav may become the sole means of guidance for all phases of flight in Canada.

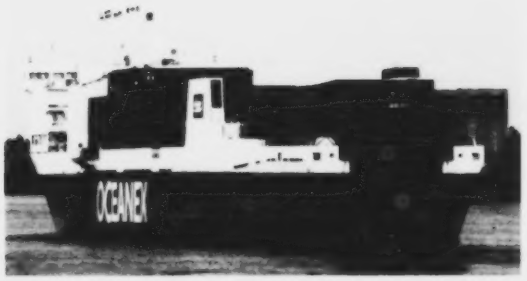
Marine Safety

A licensing agreement for the development and distribution of the ice navigation simulator developed as a TDC project has been signed with Montreal-based PhiloSoft Inc. Designed as a low-cost training tool, the simulator uses interactive, multimedia computer technology to reproduce a broad range of real conditions faced by ships navigating through ice.

Under another agreement with the Marine Institute of Memorial University of Newfoundland, the first course using the simulator is scheduled to be delivered in fall 2002. The simulator is expected to complement the Marine Institute's Centre for Marine Simulation's state-of-the-art simulation capabilities. It is the first step in seeing the technology accepted for use across the country.



R&D Highlights



M.A. Tabet

The simulator is Canada's contribution to an international effort to improve ice navigation training, which is part of a larger international effort to standardize rules for shipping in polar waters.

Emissions reduction trials have been lined up with Montreal-based commercial operator Oceanex for a marine exhaust emissions control system under development at TDC. Earlier TDC studies determined that water injection technologies offered the most cost-effective method of reducing diesel engine NOx emissions with no appreciable fuel penalty.

Experience with experimental units tested previously on vessels operating in Canadian waters led to the development of an automatic system in which water injection is metered against engine load and rpm. A parallel in-house research program developed a sophisticated engine monitoring system that rates emissions reductions against fuel consumption and individual cylinder performance to within 1 percent in real time.

This research will provide a means for operators to meet NOx limits set by the International Maritime Organization and the U.S. Environmental Protection Agency for older engines on existing vessels.

As part of Transport Canada's efforts to maximize the use of major transportation routes, a TDC study is determining the maximum safe seaway draft that is economically feasible for ships plying the St. Lawrence Seaway. Undertaken at the request of the St. Lawrence Seaway Management Corporation, the study is developing a ship sinkage or "squat" model to fit the unique conditions of the seaway.

In Phase 1 of the study, data was collected on 33 upbound and downbound transits. A combination of existing hydrographic data, Differential Global Positioning System technology, and an Acoustic Doppler Current Profiler was used to develop a squat model of key areas of the seaway.

In Phase 2, an in-depth analysis of the behaviour of vessels in the seaway, plus a risk-assessment study of the non-controllable elements of the seaway led to the development of a mathematical model capable of determining the optimum transit draft of vessels, taking into account a number of variables.

M. Lawrence Seaway

In the final phase, the model will be merged with the existing traffic management system to improve the seaway's overall ability to handle shipping traffic. It will also be used to plan improvements to the seaway infrastructure.

Road and Rail Safety

While all drivers are obliged to stop when encountering a school bus that is stopped with its four red lights flashing, regulations and practices related to warning drivers in advance of the stop vary across the country.

To determine which of two stop-warning systems for school buses was more effective, radar and other monitoring equipment were mounted inside buses on regular routes in Ontario, Quebec, and Saskatchewan. Data was collected on the tendency of drivers to slow down and stop when confronted with each of the two warning systems.

Analysis indicated that the use of eight lights, including four additional flashing amber lights, was the most effective in slowing drivers.

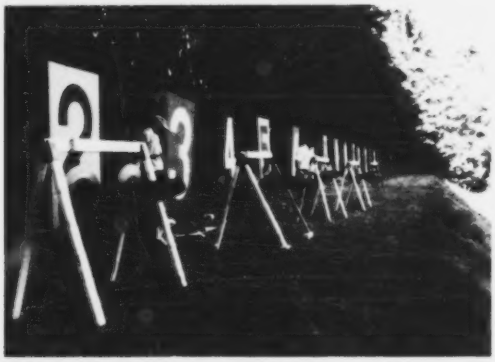
The project is part of a research program undertaken by an ad hoc school bus safety working group representing TDC and the Road Safety Directorate of Transport Canada, the Quebec and Ontario ministries of transportation, and the Société de l'assurance automobile du Québec. Canadian authorities responsible for the transportation of school children are kept up to date with the group's findings.

A TDC research project in cooperation with the Geological Survey of Canada has produced a new tool to help authorities predict, manage, and potentially prevent landslides that could damage rail or highway routes.

The three-year project examined the site of the 1965 slide at Hope, B.C., and approximately 100 other sites in the Fraser Canyon, Thompson Subdivision, and Nelson areas of British Columbia. Among other factors, researchers studied climatic records to correlate weather conditions with landslide potential. A new Rockfall Hazard Rating System based on geological and geotechnical factors was developed and tested.

The analytical tool will be used to evaluate the risk of large-scale slope failure along the transportation corridors of southwest British Columbia. The data can be used to establish maintenance priorities or even to design methods of mitigating or preventing rockfall damage.

R&D Highlights



LED tests at Department of National Defence firing range in Victoria, B.C.

Transport Canada's multi-year research program aimed at improving safety and reducing accidents at highway-railway grade crossings has developed recommended performance standards for LED signal lights. In 2001, researchers tested LED warning signals to determine how they compared with incandescent lights currently in widespread use and how well they met new requirements established by stakeholders in the program. The signal lights were evaluated on the basis of luminous intensity, life expectancy, human factors, and technical limitations.

Initiated in 1999, the Highway-Railway Grade Crossing Research Program covers a broad range of research areas, including driver, pedestrian, and vehicle behaviour; enforcement technologies; signal lights and structures; and train-based warning systems. Co-sponsored by Transport Canada, the major Canadian railways, and several provincial authorities, the research program is a component of *Direction 2006*, which aims to halve grade crossing accidents by 2006. The program is a partnership between public and private sector railway stakeholders, including Transport Canada, provincial and municipal governments, law enforcement agencies, safety organizations, and railway companies and their unions.

The forces involved in coupling and uncoupling tank cars produce jolts that stress various components of the tank car, including the tank itself. Over the long term, in combination with factors such as extreme cold or pre-existing defects in the steel, these stresses may result in fractures.

To better understand the day-to-day operating environment of tank cars that may carry hazardous chemicals, TDC is participating in a research project to gather comprehensive data on tank car coupler forces in regular operations.

The first phase of the project is developing a prototype system to measure vertical and horizontal coupler forces in actual operating conditions. If this is successful, there will be a large-scale field test that will see the data collection system fitted on as many as 100 tank cars in revenue service.

The results from this project will be used by regulators to modify tank car standards, by car builders to modify

Cell-Loc Inc.

design specifications, by car owners to determine inspection and maintenance intervals, and by the railways to modify operating practices.

The project is a joint initiative between Transport Canada, the Association of American Railroads, the Railway Progress Institute, the American Chemical Council, and the U.S. Federal Railroad Administration through the Tank Car Operating Environment Task Force.

Security

Terrorist attacks on New York and Washington in September 2001 have focussed public concern on the security of air travel. Since 1987, Transport Canada has been working to improve aviation security through technological innovation.

In close collaboration with U.S. security authorities, TDC continues work on the development of advanced, reliable technologies for the detection of explosives and other threats, development and evaluation of an integrated security system, and improvement of human-machine interfaces.

Intelligent Transportation Systems (ITS)

The rapid proliferation of cellular telephone systems has prompted research into how the basic technology could be used in low-cost wireless tracking and location applications in an urban environment.

One potential application is the tracking of cellular telephones in vehicles as a means of measuring traffic speed for use in traffic management systems.

Researchers at Calgary-based Cell-Loc Inc. successfully demonstrated the concept using their Cellocate™ technology with cellular telephones. They have developed a small, inexpensive transmitter specially designed for tracking and are testing it as an alternative traffic probe approach.

Currently the Cellocate™ beacon works one way, permitting a "listening network" to track its location, but a second-generation two-way version is planned. The device could offer many advantages over GPS-based locator systems in a broad range of applications, such as taxi, bus, or delivery fleet management; stolen vehicle location; or wireless telemetry.

AEI/OCR system used to identify rail cars entering and exiting the Port of Montreal

An operational prototype has been developed of an automatic system that provides real-time identification and cataloguing of rail cars and containers entering or leaving the Port of Montreal by rail.

The prototype uses a combination of an automatic equipment identification (AEI) tag reader, a proven technology already in use at the port to identify rail cars, and a state-of-the-art optical character recognition (OCR) system, which reads ISO 6346 standard container ID codes.

Using high-speed, high-resolution line-scan cameras, the system recognizes the video image of each container identification number and transmits the data to a host computer. The system, intended to improve operating efficiency and security at the port, has achieved an accuracy of over 80 percent and is able to process the data for a 6 000 ft. (1 829 m) train in 20 minutes.

R&D Highlights

Energy and the Environment

Growing demand for smaller, cleaner, more energy-efficient vehicles for an urban setting prompted a pilot demonstration of low-speed neighbourhood electric vehicles (NEVs) in a research project co-sponsored with the ministère des Transports du Québec, the City of St. Jerome, Hydro-Québec, and several manufacturers.

For a period of one week, 53 volunteers in St. Jerome, Quebec, tested seven vehicles from four manufacturers in daily traffic and provided their impressions. These electrically powered, four-wheel automobiles have a top speed of 40 km/h and a range of about 40 km. In addition, 126 city dwellers – including police and taxi drivers – were surveyed on how well these vehicles integrated with regular traffic on the roads.

While the cars were generally well-received, users felt significant improvements were needed to both the design and technical issues such as the top speed and range of the vehicles. Recommendations were developed for both manufacturers and regulators – federal, provincial and municipal – to make changes to allow the introduction of these urban vehicles on city streets.

A functioning prototype of an energy-efficient, low-floor electric bus was developed with support from TDC and is now ready for testing. The bus is designed to be readily adapted to use one of a variety of electric and/or hybrid drive configurations, depending on the needs of potential clients.

Design work involved testing the drive options – pure electric, hybrid electric using internal combustion to drive a generator, and "grid hybrid", which requires regular recharges during the day. The drives were optimized to fit into the body and chassis of a 28 ft. (8.5 m) low-floor Overland Custom Coach bus. Quieter operations,

and reduced fuel consumption and emissions are expected. The bus will eventually be marketed for use as an airport shuttle or in other specialized transit operations.

Seeking better ways of assessing the integrity of natural gas fuel tanks, TDC is examining whether acoustic emission (AE) and guided wave inspection techniques provide an effective means of estimating the remaining useful life of various types of high-pressure fuel tanks.

Two technologies are being tested: guided waves from a piezo-electric transducer, and guided waves from an electromagnetic transducer. Part of this research is intended to validate methods proposed by the International Organization for Standardization (ISO) for the detection of flaws and cracks.

While lightweight cylinder designs using carbon fibre composites have already been approved for use as on-board fuel tanks, large-scale transportation of compressed gas fuel still relies on heavy steel tube trailer units with limited capacity. TDC sponsored the development of a trailer for transporting lightweight high-pressure cylinders containing compressed hydrogen and natural gas fuels.

The prototype trailer design includes three modules, each with 39 carbon fibre-wrapped, aluminum-lined cylinders assembled together within a protective frame. The cylinders were submitted to a variety of tests to demonstrate the trailer's ability to meet safety standards for regular service. This data will be used by regulatory bodies for granting permits for use.

Accessibility

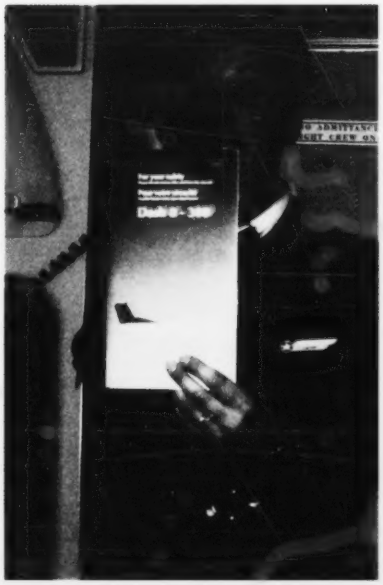
Conveying important information to passengers with hearing or cognitive impairments in the busy environment of an airport presents special challenges to airlines and airport authorities.

Following up on an earlier TDC study on wayfinding in air terminals, a pilot project at Ottawa International Airport tested a number of visual messaging technologies, including electronic reader boards, full-text monitors, and flight information displays. Representatives from the target groups participated in the demonstration and were consulted as to which were the most effective technologies.

Electronic reader boards were found to be the most effective means. This technology is already in place in most major airports in Canada and would require little effort for carriers to provide real-time information, especially at the gate.

Another TDC study examined ways of improving on-board aircraft safety briefings so that they are understood by all passengers, including those with sensory or cognitive impairments.

With the cooperation of Air Canada, simulations were conducted using safety briefings currently in use. The team then tested prototypes of improved video, voice, and text



messages. This data was used to produce recommendations for improving the content and delivery of messages, which will be of interest to all commercial carriers.

Human Factors

Research into pilot fatigue aimed at developing strategies and countermeasures has found that there are important individual differences in the effect of jet lag on pilot performance. Using electroencephalograms (EEGs), data was collected from pilots flying commercial routes between Canada and Europe or Southeast Asia.

In Phase 1 of the study, procedures for measuring brain function and information processing during flight were established to provide a

Actigraph watch

basis for comparison when assessing the effects of long-haul flights. Phase 2 of the study developed individual fatigue profiles for pilots and identified periods of concern, when EEG and multitasking data suggested that pilots had had insufficient time to adjust after jet lag. The results suggest that consideration be given to the effects of natural circadian adjustments in the design of crew duty schedules and departure and arrival times.

Effective fatigue management among drivers of commercial vehicles involves developing not only strategies to combat fatigue but also training programs for drivers, dispatchers, and company managers.

To test the effectiveness of various technological aids in managing the problem of fatigue among commercial motor vehicle drivers, trucks operating in Canada were equipped with fatigue management technologies and recording devices. Researchers were also interested in investigating individual differences in susceptibility to fatigue.

Devices tested included a wrist-worn actigraph, which uses a microchip and the subject's wrist motion to predict levels of alertness, and PERCLOS, which uses a dashboard-mounted infrared beam to measure the droopiness of the subject's eyelids. Other devices tracked the vehicle's position between the lines on the road as a measure of fatigue, or mechanically kept the wheels straight, limiting potentially fatiguing steering corrections.

Findings from this research project, which forms part of an agreement between Transport Canada and the U.S. Federal Motor Carrier Safety Administration are being used to advance the development of performance-based fatigue management programs.

A Fatigue Management Program (FMP) developed in partnership with Alberta and Quebec is being tested to measure its effects on driver fatigue and safety, and on motor vehicle operations generally.

In cooperation with Transport Canada's Road Safety Directorate, the Alberta Workers Compensation Board, Alberta Infrastructure, the Alberta Trucking Industry Safety Association, the Société de l'assurance automobile du Québec, the Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec, and the Association du camionnage du Québec, drivers from four Alberta-based companies and two from Quebec were given baseline field testing. The testing included questionnaires and objective measurements of fatigue, such as a psychomotor vigilance test and actigraphy. These drivers were then given the training package developed as part of the FMP. The development of the protocol for the scientific evaluation of the effectiveness of the program, with attention to cost-benefit aspects, is underway.

Technology Transfer

As we begin to shape a blueprint for the future, we must find ways to encourage the innovation necessary for the transportation system of tomorrow.

Hon. David M. Collenette, Minister of Transport

The acquisition and dissemination of technology intelligence are high priorities for TDC. Professional staff monitor developments of potential interest to the department; host international delegations; initiate and participate in seminars, workshops, and conferences; and serve on national and international committees. Some highlights from 2001-2002 follow. Listings of committee and association memberships, presentations, and papers begin on page 26.

TDC hosted two **Global Aviation Information Network** (GAIN) working groups following meetings with the International Air Transport Association (IATA) on April 24, 2001, that laid important groundwork for cooperation between the two organizations.

GAIN Working Group B made presentations on analytical methods and tools that airlines can use to enhance safety. Working Group C outlined activities to date on prototype safety data sharing systems. After the IATA meetings, 27 GAIN members discussed progress to date and set directions for the future. The participants included representatives of Transport Canada, the Transportation Safety Board of Canada, the U.S Federal Aviation Administration, NASA, the U.S. Volpe Center, Airbus, AER Lingus, and other government, industry, and research organizations.

International specialists in **accessible transportation** exchanged information at an informal meeting hosted by TDC on June 6, 2001. The ten guests represented government, research, and advocacy organizations in Sweden, Hong Kong, and Japan.

After presentations on recent developments in each country, discussions focussed on the effectiveness of policies and regulations, and the challenges of developing accessible urban transit systems.

Ireland's Department of Marine and Natural Resources visits TDC on August 23, 2001, under a memorandum of understanding in technical cooperation on transportation

Back Row
Charles Gautier, TDC Senior Development Officer
Catherine Parker, Senior Officer, International Cooperation, Transport Canada
Michele Murphy, Officer, International Cooperation, Transport Canada
Nicole Pageot, Executive Director, Research and Development, TDC
James D. Reid, Chief, TDC Transportation Systems Technology
André Taschereau, TDC Senior Development Officer
Invited Guests
Barbara Leeson, Assistant to the Principal
Tom Carroll, Secretary General
Frank Sheridan, Principal

The day ended with a visit to Montreal's subway to demonstrate a visual communication system developed in a TDC project. The system delivers visual and audio messages on station stops and connections as well as emergency messages.

During the year, TDC hosted a number of international delegations, including a group from Vietnam that was given a presentation on the Electronic Chart Display Information System (ECDIS) developed for the St. Lawrence Seaway. Groups from the People's Republic of China and

Technology Transfer

Ireland's Department of Marine and Natural Resources were each given a presentation on TDC's marine and intermodal research and development program. The presentations covered TDC's work to improve shipping safety, efficiency, productivity, and environmental friendliness through development of innovative technologies and improved understanding of human factors.

The Third Annual Workshop on Highway-Railway Grade Crossing Research, held in Montreal on November 26, 2001, gave representatives of Canadian and U.S. governments, research institutes, and rail carriers, suppliers, and associations an opportunity to provide input to the Highway-Railway Grade Crossing Research Program.

The program, which began in 1999, is investigating innovative technologies that could increase the effectiveness and lower the cost of warning systems and address the human factors contributing to grade crossing and trespassing incidents. Transport Canada's Rail Safety Directorate and the major Canadian railways are the primary sponsors of the research, and TDC is the lead agency for its development and implementation. U.S. government and academic organizations are also supporting the program by sharing research information. The research program is part of *Direction 2006*, an initiative to halve the number of railway-highway grade crossing collisions and trespassing incidents by 2006. The program is a partnership between public and private sector railway stakeholders, including Transport Canada, provincial and municipal governments, law enforcement agencies, safety organizations, and railway companies and their unions.

TDC played host to two special meetings on aircraft de/anti-icing from November 28 to 30, 2001. The Aerodynamics Working Group of the SAE G12 International Committee on Aircraft Ground De/Anti-Icing met first to discuss the aerodynamic effects of de/anti-icing fluids and the implications for the aerodynamic acceptance tests that all fluids must

pass. The first group reported on its work to the second group, the Holdover Time Subcommittee, chaired by TDC's Barry B. Myers. The Holdover Time Subcommittee worked through an extensive agenda over two days of meetings that included discussions on the protocol for testing Type I fluids and its impact on the guidelines for Type I holdover times; testing for heated, diluted Type II and Type IV fluids; and the implications of the tests for Aerospace Standard 5485, a laboratory testing procedure.

The meetings were held to ensure that guidelines on the use of de/anti-icing fluids address the continuing development of new fluids and techniques.

The findings of a 2001 TDC research project on rail safety provided important input into a new rule for rail operations across the country announced by Transport Canada on December 1, 2001. Rule 104 of the Canadian Rail Operating Rules deals with rail operations in non-signalled territory – areas that do not use automated devices or signals to control train operations.

The TDC project examined a variety of technologies that could be used to replace hand-operated switches. The study found that the cost of replacing existing hand-operated switch position indicators with electronic equipment was not justifiable if just savings in property damage and human injuries and fatalities were considered. However, when travel time for passenger and cargo operations was included in the analysis, the project was determined to be potentially economically viable.

On March 4, 2002, TDC hosted a Workshop on Locomotive Emissions in Montreal. Representatives from government and industry in Canada and the U.S. were invited to help determine the railway sector's perspectives on diesel locomotive emissions and to gather information to assist Transport Canada in orienting its research and regulatory activities.

Presentations and discussions focussed on the railways' plans for the future make-up of the Canadian locomotive fleet and for operational changes that may affect emissions; defining the roles and responsibilities of railways, suppliers, and government regarding emissions reduction; R&D initiatives on technologies to reduce emissions; and strategies for interaction with U.S. authorities concerning regulations and development of technologies.

Bob Dunn addresses the Locomotive Emissions Workshop in the TDC conference room

Technology Transfer

Communications

The Communications Unit is responsible for the documentation and dissemination of technical and general information on TDC's research program. It produces reports, papers, presentations, exhibits, and conference literature.

The unit also maintains TDC's Web site. The site, which is updated regularly, includes project descriptions, report summaries, TDC news, and a list of publications. Work continues on adding electronic versions of reports and presentations.

Library and Information Centre

Library staff provide in-depth research services to support TDC projects. Relevant journals, reports, electronic documents, and digital images are indexed in the library catalogue, which is available for searching across the Transport Canada Intranet. The catalogue provides TDC staff with access to the library's collection, as well as to electronic documents and Web sites.

In addition to serving Transport Canada clients, TDC Library responds to numerous inquiries from research contractors and sponsors across Canada as well as from other government departments and the international transportation research community.

Support Services

Corporate Services

Financial Services provides consulting and advisory services to TDC's research staff and performs a full range of financial functions. The unit ensures compliance with the financial requirements for TDC's contracts through cost controls, auditing, and financial analyses. It also prepares the monthly reports needed for decision-making and effective financial management.

Administrative Services offers a complete range of office services, including managing records and supplies, handling mail and other communication services, procuring equipment and supplies, and distributing TDC publications. This unit also manages a $1 million inventory of supplies and equipment.

Informatics Services

The responsibilities of TDC's Informatics Services include development of applications, maintenance and support of users' workstations, computer security, and the purchase of data-processing equipment and software. It also provides support and consulting services to TDC staff and maintains the daily operations of the local area network.

Informatics personnel continued to implement a new project information management system (PIMS).

Financial Overview

Financial Overview

Table 1 lists operating and program expenditures from Transport Canada funding sources. Departmental R&D program funding, $6.8 million in 2001-2002, was used to leverage substantial support from external sources, as seen in Table 2. This support increased the funding of TDC's research program by more than $3 million, bringing total R&D funds managed by TDC to over $9.8 million. Additional contributions from industry, government, and other sources increased the overall value of the program by another 45 percent, for a total value of $14.3 million. These contributions represent shared cost, in-kind, and other R&D expenditures that did not flow through TDC.

Table 1

2001-2002 Expenditures: Transport Canada Funding Sources

(Thousands of dollars)

Operating Costs	
Salaries*	1 865
Base operating costs	640
	2 505
R&D Program Expenditures	
R&D Management Board	4 720
Other departmental sources	2 110
	6 830

Table 2

2001-2002 R&D Expenditures: All Funding Sources

(Thousands of dollars)

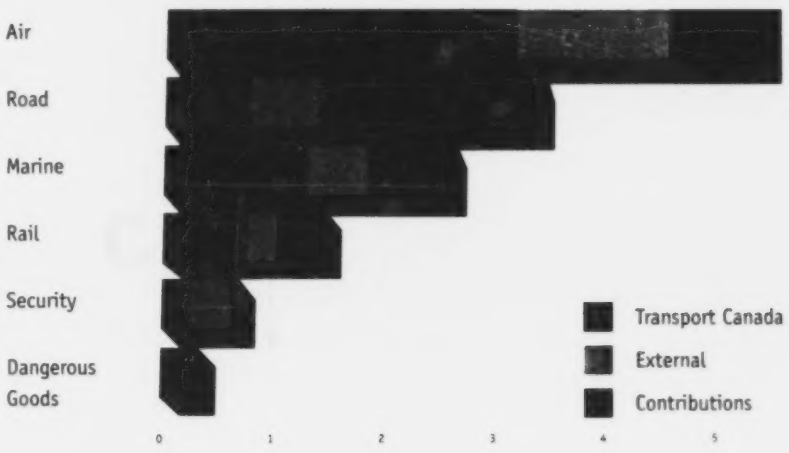
All Transport Canada Sources	**6 830**
External Sources	
Program of Energy R&D – Natural Resources Canada	1 310
New Initiatives Fund – National Defence	510
U.S.-Canadian agreement on counter-terrorism R&D	360
U.S. FAA	340
Other Canadian sources	285
Other foreign sources	245
	3 050
Total TDC R&D Expenditures	**9 880**
Additional Contributions (estimated)	
Canadian government sources	1 600
Industry	1 040
Foreign & other sources	1 840
	4 480
TOTAL VALUE OF R&D PROGRAM	**14 360**

** Funded in part by the Program of Energy R&D – Natural Resources Canada*

The breakdown of R&D expenditures by program area and funding source presented in Figure 1 illustrates the importance of external funds and contributions to TDC's research program. Funding from external sources and in-kind contributions totalled more than $7.5 million in 2001-2002, serving to boost the value of the research program to more than double its Transport Canada funding base.

Figure 1
R&D Expenditures by Program Area and Funding Source

(Millions of dollars)



NOTE: Accessibility, ITS and human factors R&D expenditures are rolled into the various modal areas.

Total R&D expenditures: $9.8 million

Figure 2 provides a breakdown of R&D expenditures by program area. Expenditures in the air mode reflect TDC's leading role in international winter aviation research.

Figure 2
R&D Expenditures by Program Area

(Percentage of 2001-2002 expenditures)

NOTE: Accessibility, ITS and human factors R&D expenditures are rolled into the various modal areas.

Financial Overview

Figure 3 provides a breakdown of R&D expenditures by targeted benefit. Over 45 percent of 2001-2002 expenditures went towards research primarily aimed at improving transportation safety, while another 29 percent focussed on R&D supporting the development of policy, regulations, and standards.

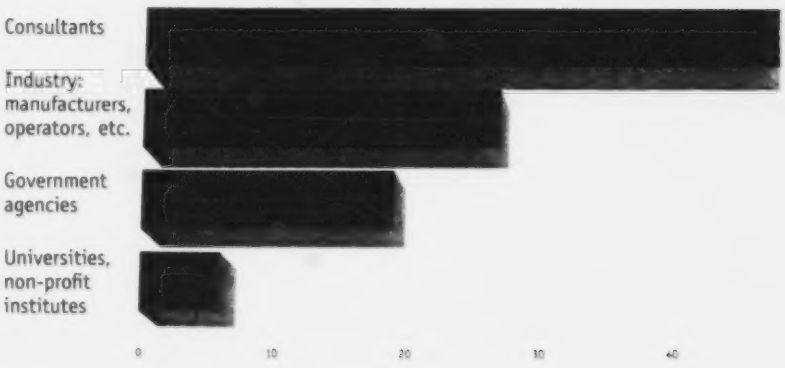
Figure 3
R&D Expenditures by Targeted Benefit

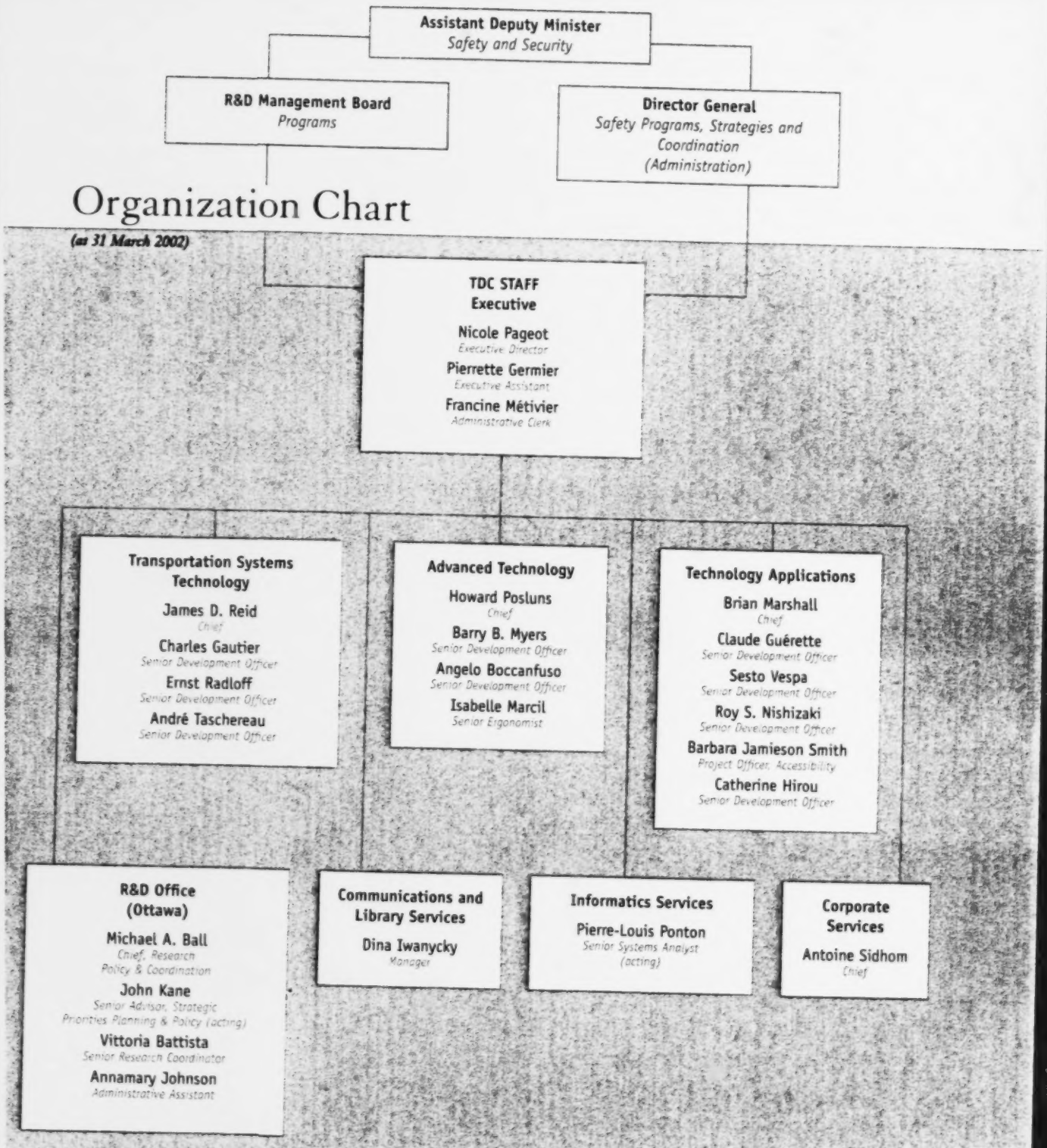
(Percentage of 2001-2002 expenditures)

TDC contracts out its research program to a variety of organizations in the public and private sectors. Figure 4 shows the distribution of R&D expenditures in 2001-2002 by type of R&D performer.

Figure 4
R&D Expenditures by Performing Organization

(Percentage of 2001-2002 expenditures)

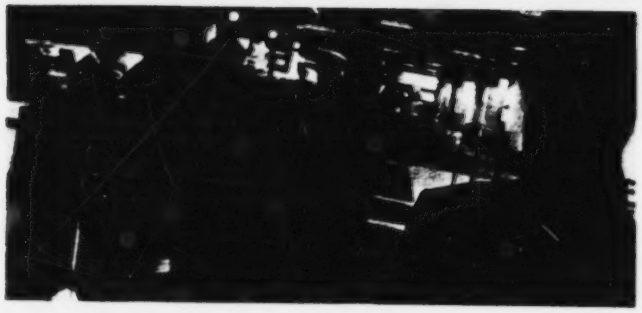



Assistant Deputy Minister
Safety and Security
R&D Management Board
Programs
Director General
Safety Programs, Strategies and Coordination
(Administration)
Organization Chart
(as 31 March 2002)
TDC STAFF
Executive
Nicole Pageot
Executive Director
Pierrette Germier
Executive Assistant
Francine Métivier
Administrative Clerk
Transportation Systems Technology
James D. Reid
Chief
Charles Gautier
Senior Development Officer
Ernst Radloff
Senior Development Officer
André Taschereau
Senior Development Officer
Advanced Technology
Howard Posluns
Chief
Barry B. Myers
Senior Development Officer
Angelo Boccanfuso
Senior Development Officer
Isabelle Marcil
Senior Ergonomist
Technology Applications
Brian Marshall
Chief
Claude Guérette
Senior Development Officer
Sesto Vespa
Senior Development Officer
Roy S. Nishizaki
Senior Development Officer
Barbara Jamieson Smith
Project Officer, Accessibility
Catherine Hirou
Senior Development Officer
R&D Office (Ottawa)
Michael A. Ball
Chief, Research Policy & Coordination
John Kane
Senior Advisor, Strategic Priorities Planning & Policy (acting)
Vittoria Battista
Senior Research Coordinator
Annamary Johnson
Administrative Assistant
Communications and Library Services
Dina Iwanycky
Manager
Informatics Services
Pierre-Louis Ponton
Senior Systems Analyst (acting)
Corporate Services
Antoine Sidhom
Chief

Professional Activities

Barry B. Myers

Senior Development Officer Barry B. Myers was honoured in January 2002 by the American Institute of Aeronautics and Astronautics for 40 years of contributions to the advancement of the arts, sciences, and technology of aeronautics and astronautics.



TDC staff serve on many scientific and professional committees and associations, on a national and international level. In 2001-2002 they were active in the following organizations.

National and International Committees

Aircraft Icing Research Alliance
Barry B. Myers

Airports Council International – Europe
Technical and Operational Committee: Angelo Boccanfuso

American Society for Testing and Materials (ASTM)
Subcommittee E-17.22/96.1, Task Group on Preparation of Standard – International Runway Friction Index:
Secretary – Angelo Boccanfuso
Subcommittee E-17.22/97.2, Task Group on Preparation of Standard – Pavement Surface Classification:
Angelo Boccanfuso
Subcommittee E-17.14, Task Group on Terminology of Standards:
Chairman – Angelo Boccanfuso

Association québécoise du transport et des routes (AQTR)
Environment Committee: Claude Guérette
Goods Transportation Committee: Catherine Hirou, Sesto Vespa
Safety Committee: Catherine Hirou
Traffic Committee: Catherine Hirou

Canada-U.S. Counter-Terrorism R&D Group
Howard Posluns

Canada's National Climate Change Process
Technology Issues Table:
TC Representative – Michael A. Ball

Canadian Marine Advisory Council
Charles Gautier, Ernst Radloff, James D. Reid, André Taschereau

Canadian National Wind and Waves Committee
André Taschereau

Canadian Standards Association
Subcommittee on Automotive Adaptive Driving Controls for Persons with Physical Disabilities:
Barbara Jamieson Smith
Subcommittee 2604 on Transportable Mobility Aids:
Barbara Jamieson Smith
Technical Committee on Systems for the Transportation of Persons with Disabilities:
Roy S. Nishizaki, Barbara Jamieson Smith
Subcommittee 2605 on Mobility Aid Securement and Occupant Restraint Systems for Motor Vehicles:
Vice-chairman – Roy S. Nishizaki

Canadian Strategic Highway Research Program
Executive Committee: Brian Marshall

Canadian Working Group on Evaluation of School Bus Safety Devices
Coordinator – Claude Guérette

Professional Activities

Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec
Board of Directors: Claude Guérette

Centre for Marine Simulation Technical Advisory Group
Ernst Radloff

Direction 2006
Research Committee: Sesto Vespa

Electric Vehicle Association of Canada
Working Group on Electric Bikes and Low Speed Vehicles: Claude Guérette

ENTERPRISE Group
Executive Board: Brian Marshall

Federal Aviation Administration-Joint Aviation Authorities-Transport Canada Research Collaboration
Human Factors Technical Team: Isabelle Marcil

Federal Aviation Administration-Transport Canada Committee
Security Bilateral Research and Development Working Group: Howard Posluns

Global Aviation Information Network (GAIN)
Working Group C on Global Information Sharing Prototypes:
Co-chairman – Howard Posluns

Ice Navigation Simulator Assessment Committee
Co-chairman – James D. Reid

Intelligent Transportation Society (ITS) of America
Angelo Boccanfuso

Intelligent Transportation Systems Society of Canada (ITS Canada)
Nicole Pageot

International Aviation Snow Symposium
R&D Committee:
Secretary – Angelo Boccanfuso

International Electrotechnical Commission/TC 80
Maritime Navigation and Radio Communication Equipment/Systems:
Charles Gautier, André Taschereau

International Search and Rescue Committee
Technology Working Group:
Howard Posluns, James D. Reid

Marine Pilotage Certification Directors' Committee
Secretary – André Taschereau

Minister's Advisory Committee on Accessible Transportation (ACAT)
Brian Marshall, Barbara Jamieson Smith

NAFTA Land Transportation Standards Subcommittee/
Transportation Consultative Group/Working Group on Science & Technology
Canadian Co-chair – Brian Marshall

National Search and Rescue 121.5 MHz Phase-Out Planning Committee
Howard Posluns

National Transportation Week 2002
President – Catherine Hirou
National Awards Committee:
President – Catherine Hirou

Railway Research Advisory Board
Sesto Vespa

SAE – International Committee on Aircraft Ground De/Anti-Icing (G12)
Steering Committee: Barry B. Myers
Holdover Time Subcommittee:
Chair – Barry B. Myers
Fluids Subcommittee Working Group:
Host – Barry B. Myers
Methods Subcommittee: Barry B. Myers
Liaison for ICAO and IATA – Barry B. Myers
Equipment Subcommittee
Facilities Subcommittee
Ice Detection Subcommittee
Future Deicing Technology Development Subcommittee

Standards Council of Canada
WG7 – General Fleet Management and Commercial/Freight Operations:
Brian Marshall
WG15 – Dedicated Short Range Communications:
Brian Marshall

U.S. Aviation Regulation Advisory Council
Working Group on Ice Protection Harmonization: Barry B. Myers

U.S. Ship Structure Committee
André Taschereau

U.S. Transportation Research Board (TRB)
Aircraft/Airport Compatibility Committee: Barry B. Myers
Alternative Transportation Fuels Committee: Michael A. Ball
Committee on Surface Properties-Vehicle Interaction: Angelo Boccanfuso
Transportation Energy Committee: Michael A. Ball
Board Member – Angelo Boccanfuso

Western Transportation Advisory Council (WESTAC)
Innovative Strategies Group: James D. Reid

Professional Activities

Intra/Interdepartmental Committees

Assistant Deputy Minister's Committee on Science and Technology
Nicole Pageot
Alternate Member – Michael A. Ball

Assistant Deputy Minister's Committee on Federal Innovation Networks of Excellence (FINE)
Alternate Member – Michael A. Ball

Canadian Transportation Agency Accessibility Advisory Committee
Brian Marshall, Roy S. Nishizaki, Barbara Jamieson Smith

Climate Change Technology Early Action Measures (TEAM)
Management Committee:
TC Representative – Michael A. Ball
Industry Working Group:
TC Representative – Michael A. Ball

Container Tracking and Monitoring – TDC-Port of Montreal
Ernst Radloff, James D. Reid

Council of Science and Technology Advisors
Working Group: Michael A. Ball

Counterterrorism Research and Technology Initiative (CRTI)
Michael A. Ball

Federal Partners in Technology Transfer
TC Representative – Nicole Pageot
Intellectual Property Management: Nicole Pageot

Federal Science and Technology Annual Report
Steering Committee: Michael A. Ball

Industry Canada Interdepartmental Core Working Group on Clean Car (PNGV)
Michael A. Ball

Interdepartmental Committee on Federal Disability Strategy
Barbara Jamieson Smith

Interdepartmental Committee on International Science and Technology Relations
Michael A. Ball

Interdepartmental Committee on Sustainable Transportation
Michael A. Ball

Interdepartmental Steering Committee on Ballard/Ford Fuel Cell Engine Development
Michael A. Ball

Interdepartmental Steering Committee on Ethanol (ISCE)
Michael A. Ball

Interdepartmental Working Group on Satellite Navigation
Howard Posluns

Natural Sciences and Engineering Research Council Industrial Advisory Research Group
Ernst Radloff

Program of Energy R&D Committees
Panel Member – Nicole Pageot
Alternate Panel Member – Michael A. Ball
Industrial Energy R&D Advisory Board: Michael A. Ball
Advanced Fuels and Transportation Emissions Reduction:
Michael A. Ball, Roy S. Nishizaki, James D. Reid
Canadian Lightweight Materials Research Initiative (CLiMRI): Claude Guérette
Fuel Cells, Electric and Hybrid Vehicles: Claude Guérette
Marine Transportation and Safety:
Charles Gautier, Ernst Radloff
Optimization of the Energy Efficiency of Transportation Systems:
Objective Leader – Michael A. Ball
Brian Marshall, Ernst Radloff

Transport Canada Committees
R&D Management Board: Nicole Pageot
Technical Advisory Committee to R&D Management Board:
Chair – Michael A. Ball
Brian Marshall, James D. Reid
Joint Winter Runway Friction Measurement Program – Technical Steering Committee:
Angelo Boccanfuso
Standing Committee on Operations in Icing Conditions:
Angelo Boccanfuso, Barry B. Myers
Sustainable Development Strategy Committee:
R&D Alternate Member – Michael A. Ball
Director General's Climate Change Group – Safety Programs,
Strategies and Coordination Directorate:
Alternate Member – Michael A. Ball
Transportation Blueprint for the Next Decade and Beyond – Innovation and
Environment Teams:
Michael A. Ball

Professional Activities

Other Societies and Associations

Air Transport Association

American Institute of Aeronautics and Astronautics

American Society of Mechanical Engineers

Association for Driver Rehabilitation Specialists

Canadian Aeronautics and Space Institute

Canadian Association for Composite Structures and Materials

Canadian Hydrogen Association

Canadian Operational Research Society

Canadian Transportation Research Forum

Human Factors Association of Canada

Institute for Operations Research and the Management Sciences

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

International Marine Transit Association

Materials and Manufacturing Ontario

National Mobility Equipment Dealers Association

Radio Technical Commission for Maritime Services

SAE International

Society of Manufacturing Engineers

Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME)

Papers and Presentations

Joint Winter Runway Friction Measurement Program
Presentation at a meeting of the International Aviation Safety Association R&D Committee
Buffalo, New York, April 2001
and at the Eighth Annual NASA Tire/Runway Friction Workshop
Wallops Island, Virginia, May 2001
and at an American Society for Testing and Materials Workshop
Dallas, Texas, December 2001
Angelo Boccanfuso

Update – Joint Winter Runway Friction Measurement Program
Presentation at Prague Airport
Prague, Czech Republic, March 2002
Angelo Boccanfuso

Electric Bike Evaluation Project
Poster presentation at the 18th International Electric Vehicle Symposium
Berlin, Germany, October 2001
Claude Guérette

Electric Bike 2000 Project – Evaluation Results
Presentation at the Canadian Electric Vehicle Conference 2001
Kelowna, British Columbia, May 2001
Claude Guérette

Lightweight Bus Development Project
Presentation at the Canadian Bus Association Annual Meeting
Montreal, Quebec, May 2001
Claude Guérette

School Bus Pre-Stop Warning Signal Lights Project – A Status Report
Presentation at the Western Canada Traffic Association Conference/Injury Prevention Symposium
Regina, Saskatchewan, August 2001
Claude Guérette

Professional Activities

Survey of Experience with Pedestrian Safety Devices on School Buses – A Status Report
Presentation at the Western Canada Traffic Association Conference/Injury Prevention Symposium
Regina, Saskatchewan, August 2001
Claude Guérette

Transport Canada Advanced Technology Bus Program
Presentation at the Canadian Urban Transit Association/Technical Committee Fall Meeting
Mississauga, Ontario, November 2001
Claude Guérette

HOT Changes Analysed
Moderate Snow HOT History
Transport Canada Aviation Ground Icing R&D Activities
Presentations at the SAE G-12 Aircraft Ground De-Icing Conference and Expo
Orlando, Florida, July 2001
Barry B. Myers

Transport Canada Research Update
Presentation at the SAE G-12 De-Icing/Anti-Icing Task Force Steering Committee Meeting
New Orleans, Louisiana, May 2001
and at the Ice Protection Harmonization Working Group Meeting
Montreal, Quebec, July 2001
Barry B. Myers

Aviation Safety Sharing Systems
Presentation at the 5th Global Aviation Information Network World Conference
Miami, Florida, December 2001
Howard Posluns

Emergency Beacon Research and Development Program
Presentation at the International SAR Technology Working Group Meeting
Quebec City, Quebec, May 2001
Howard Posluns

Flight Recorder Configuration Standard (FRCS)
Presentation at the European Union Flight Data Monitoring Conference
Lisbon, Portugal, September 2001
Howard Posluns, Wayne Jackson

Port Community Extranet for Enhanced Terminal Management
Paper presented at the 22nd IAPH World Ports Conference
Montreal, Quebec, May 2001
and at the 16th International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions
Ottawa, Ontario, August 2001
Ernst Radloff, Richard Desaulniers

Maximizing Ship's Draft in the St. Lawrence Seaway
Paper presented at a Customer Relations Meeting, St. Lawrence Seaway Management Corporation
Montreal, Quebec, March 2002
André Taschereau, Brian Morse, David Stocks

Canadian Coopertaive Grade Crossing Research Program
Presentation at the Workshop on Highway-Railway Grade Crossing Research
Montreal, Quebec, November 2001
Sesto Vespa

L'avenir des équipements routiers
Presentation at the 50th annual conference of the Association du camionnage du Québec
Quebec City, Quebec, May 2001
Sesto Vespa

STARS Project Update
Presentation at the Canadian Council of Motor Transport Administrators Annual Meeting
Whitehorse, Yukon, June 2001
Sesto Vespa

Transport Canada's Rail Safety R&D Program
Presentation at the Canadian Transportation Research Forum Semi-Annual Conference
Quebec City, Quebec, November 2001
Sesto Vespa

Other Activities

In addition to the above, TDC participated in the following events.

Airbus Human Factors Symposium
Toronto, Ontario, July 2001
Howard Posluns

Aircraft Icing Research Alliance Conference
Toronto, Ontario, June 2001
Barry B. Myers

Airports Council International – European Airport Operators Meeting
Prague, Czech Republic, December 2001
Angelo Boccanfuso

Air Transport Association Pilot Alertness Symposium
Washington, D.C., May 2001
Howard Posluns

Annual Assembly Meeting of the Radio Technical Commission for Maritime Services
San Diego, California, May 2001
James D. Reid

Professional Activities

Canada-U.S. Counter-Terrorism R&D Bi-Annual Meeting
Ottawa, Ontario, June 2001
Howard Posluns

Canadian Aviation Safety Seminar
Ottawa, Ontario, May 2001
Calgary, Alberta, March 2002
Howard Posluns

Canadian Council of Motor Transport Administrators Annual Meeting
Whitehorse, Yukon, June 2001
Sesto Vespa

COSPAS–SARSAT Low-cost 406 MHz Beacon Task Group (TG-2/2002)
Canberra, Australia, March 2002
Howard Posluns

Eighteenth International Electric Vehicle Symposium
Berlin, Germany, October 2001
Claude Guérette

Eleventh Canadian Hydrogen Conference
Victoria, British Columbia, June 2001
Roy S. Nishizaki

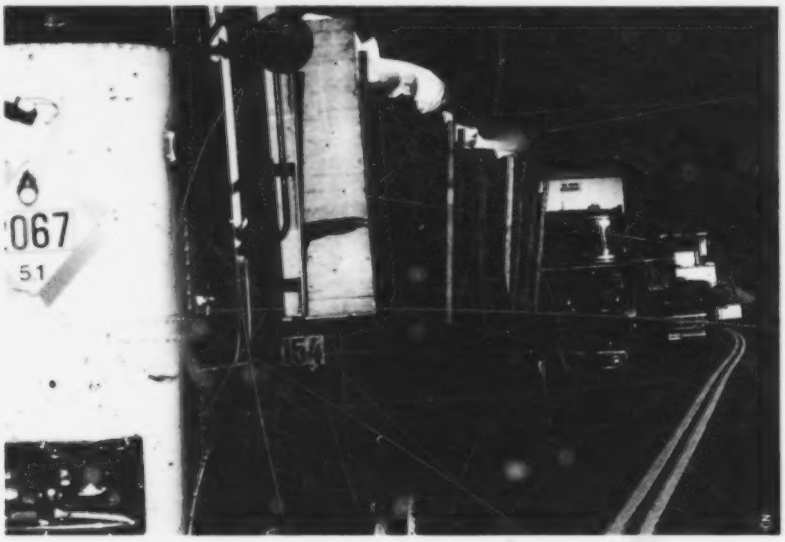
Eighth World Congress on Intelligent Transport Systems
Sydney, Australia, September-October 2001
Brian Marshall

Global Aviation Information Network (GAIN) Fifth World Conference
Miami, Florida, December 2001
Working Group C Co-chairman - Howard Posluns

Global Aviation Information Network (GAIN) Working Group C Meetings
Amsterdam, Netherlands, June 2001
Washington, D.C., August 2001
New York, New York, October 2001
Howard Posluns

Ice Protection Harmonization Working Group Meetings
Montreal, Quebec, July 2001
Host - Barry B. Myers
Linköping, Sweden, October 2001
Santa Fe, New Mexico, February 2002
Barry B. Myers

ITS Canada Annual General Meeting
Toronto, Ontario, March 2002
Brian Marshall, Nicole Pageot



JAA/FAA/Transport Canada Joint Harmonization R&D Committee
Palm Coast, Florida, January 2002
Barry B. Myers, Howard Posluns

JAA/FAA/Transport Canada Joint Harmonization R&D Committee, Icing Technical Team Meeting
Paris, France, September 2001
Barry B. Myers

NAFTA Land Transportation Standards Subcommittee/Transportation Consultative Group, Working Group on Science and Technology, Plenary Meeting
Palm Coast, Florida, January 2002
Co-chair - Brian Marshall

National Mobility Equipment Dealers Association Annual Conference
Albuquerque, New Mexico, February 2002
Barbara Jamieson Smith

National Search and Rescue SARSCENE 2001 Conference
Whitehorse, Yukon, September 2001
Howard Posluns

Program of Energy R&D POL Leader's Conference
Ottawa, Ontario, June 2001
Michael A. Ball

SAE G-12 AEA De/Anti-Icing Task Force and Steering Committee Meetings
New Orleans, Louisiana, May 2001
Barry B. Myers

SAE G-12 Aerodynamics Subcommittee
Chicoutimi, Quebec, May 2001
Barry B. Myers

SAE G-12 Aicraft Ground De-Icing Conference and Expo
Orlando, Florida, July 2001
Barry B. Myers

Professional Activities

SAE G-12 HOT Subcommittee Meeting
Montreal, Quebec, November 2001
Host – Barry B. Myers

Transportation Research Board, Annual Meeting
Washington, D.C., January 2002
Brian Marshall

U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration Beacon Manufacturers' Workshop
St. Petersburg, Florida, May 2001
Howard Posluns

U.S. Transportation Research Board Meetings
81st Annual Meeting
Meeting of Committee on Transportation Energy
Meeting of Committee on Alternative Transportation Fuels
Washington, D.C., January 2002
Michael A. Ball

U.S. Transportation Research Board Environment Needs in Transportation Conference (Invitation Only)
Washington, D.C., March 2002
Michael A. Ball

Windsor Workshop on Transportation Fuels, 2001
Windsor, Ontario, June 2001
Michael A. Ball, Roy S. Nishizaki

Workshop on Ice Loads on Ship Hulls
Ottawa, Ontario, November 2001
Ernst Radloff

Workshop on Locomotive Emissions
Montreal, Quebec, March 2002
Ernst Radloff

2001 - 2002

Centre de développement des transports

Revue annuelle

Transports Canada Transport Canada

Canada

Nous apprécions vos commentaires et questions à propos de la *Revue annuelle* et de notre programme de R&D.

800, boul. René-Lévesque Ouest
Bureau 600
Montréal (Québec) H3B 1X9

Téléphone (514) 283-0000
Télécopieur (514) 283-7158
Courriel tdccdt@tc.gc.ca
Site Web www.tc.gc.ca/cdt/menu.htm

Publié avec l'autorisation du ministre des Transports
Gouvernement du Canada
© Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2002

Nº de catalogue T47-1/2002
ISBN 0-662-67050-7
ISSN 0840-9854
TP 3230

Le Centre de développement des transports n'a pas l'habitude de citer des noms de produits ou de fabricants. S'il le fait ici, c'est simplement pour la bonne compréhension du texte.

Revue annuelle

Exercice clôturé le 31 mars 2002

Centre de développement des transports
Transports Canada

Table des matières

1 **Ce qu'est le CDT**

2 **Faits saillants en R&D**
3 Sécurité aérienne
5 Sécurité maritime
7 Sécurité routière et ferroviaire
9 Sécurité
9 Systèmes de transports intelligents (STI)
10 Énergie et environnement
11 Accessibilité
12 Facteurs ergonomiques

13 **Transferts technologiques**

15 **Services de soutien**

21 **Sommaire financier**

25 **Organigramme**

26 **Activités paraprofessionnelles**
27 Comités canadiens et internationaux
30 Comités inter/intraministériels
32 Autres sociétés et associations
33 Communications et présentations techniques
36 Autres activités

Ce qu'est le CDT

Faits saillants en R&D
- Sécurité aérienne
- Sécurité maritime
- Sécurité routière et ferroviaire
- Sécurité
- Systèmes de transports intelligents (STI)
- Énergie et environnement
- Accessibilité
- Facteurs ergonomiques

Transferts technologiques

Services de soutien

Sommaire financier

Organigramme

Activités paraprofessionnelles
- Comités canadiens et internationaux
- Comités inter/intraministériels
- Autres sociétés et associations
- Communications et présentations techniques
- Autres activités

Revue de l'année 2001-2002
au Centre de développement des transports

Afin de faire face aux défis des prochaines décennies, le Canada doit pouvoir compter sur un système de transport qui appuie l'économie et le secteur commercial, tout en stimulant la concurrence et la productivité, et qui place le pays au premier rang en matière d'innovation technologique. C'est au moyen de la recherche et du développement que le Centre de développement des transports (CDT) de Transports Canada tente d'atteindre cet objectif.

Les événements du 11 septembre 2001 ont entraîné de grands changements dans le secteur des transports et ont mis en relief le rôle crucial de la recherche dans la sûreté et la sécurité aériennes. Au Canada, les technologies issues des projets de recherche du CDT sont appelées à jouer un rôle encore plus vital dans la sûreté et la sécurité de notre système de transport.

Au cours de la dernière année, le CDT a fortement appuyé l'initiative d'établissement d'un schéma d'orientation des transports proposée par le Ministère. Il a poursuivi son programme de R&D, qui vise à développer l'infrastructure de transport sûre, propre, éconergétique, accessible et concurrentielle qui est essentielle à l'avenir collectif de tous les Canadiens. Pour l'exécution de son programme, le CDT favorise l'établissement de partenariats avec le secteur privé, afin que les Canadiens puissent bénéficier sans délai des fruits de sa recherche.

Cette année, le CDT a également renforcé son expertise interne dans les domaines des facteurs humains et des systèmes de transports intelligents (STI). Minimiser les effets de l'erreur humaine et appliquer les technologies de pointe aux problèmes reliés aux transports figurent parmi les grands objectifs du programme de recherche du CDT.

Le type de pensée prospective et l'innovation qui sont au cœur de la mission du CDT aident le Ministère à atteindre son objectif qui est de créer le meilleur système de transport du monde.

Ce qu'est le CDT

La sécurité et la sûreté du réseau de transport du Canada sont au premier rang des priorités du gouvernement du Canada, alors que nous continuons de chercher des moyens d'améliorer un système déjà efficace.

David M. Collenette, Ministre des Transports

Centre d'excellence en recherche et développement de Transports Canada, le CDT gère un programme de R&D multimodal qui vise à améliorer la sûreté, la sécurité, l'efficacité énergétique et l'accessibilité du système canadien de transport, sans nuire à l'environnement. Il a pour mandat d'accroître les compétences et les ressources technologiques du Ministère et de répondre à ses objectifs stratégiques, d'appuyer les priorités du gouvernement fédéral et de stimuler l'innovation dans les transports.

Le CDT est dirigé par le directeur exécutif, Recherche et développement, et comprend une équipe multidisciplinaire d'ingénieurs, de planificateurs et d'ergonomistes dont le rôle est de planifier et de définir des projets de recherche en collaboration avec les clients ministériels. Une bibliothèque spécialisée et un service des communications veillent à documenter et diffuser l'information. Les services financiers, administratifs et informatiques apportent le soutien de base à l'organisation.

Programme de R&D

Le programme de R&D du CDT s'intéresse à tous les modes de transport et touche à toutes les étapes du processus d'innovation, depuis celle de la conception jusqu'à la démonstration et la mise en service. Le CDT impartit ses projets de recherche aux exécutants les mieux qualifiés pour les mener à bien. Les contractants du CDT comprennent autant des sociétés de consultation, des fabricants et des exploitants que des centres de recherche et des universités.

Travaillant en étroite collaboration avec ces contractants et ses clients au sein du Ministère, le personnel professionnel du CDT planifie et gère le déroulement des projets, et veille à ce que les résultats trouvent des applications dans le réseau de transport du pays. Il offre aussi une gamme de services de renseignements en matière de technologie à Transports Canada et à d'autres intervenants canadiens en transports.

La majeure partie du programme porte sur les objectifs et préoccupations propres au Groupe Sécurité et sûreté. De nombreux projets s'inscrivent dans des initiatives à long terme visant la réalisation d'objectifs ambitieux, telle l'amélioration de la sécurité des opérations aériennes hivernales; d'autres prennent l'allure de recherches associatives menées en collaboration avec divers ministères, les provinces et le secteur privé, comme le programme de recherche sur la sécurité aux passages à niveau.

Sur le plan international, le CDT coopère avec des groupes de recherche des États-Unis, du Mexique, d'Europe et de la ceinture du Pacifique, ainsi qu'avec des associations économiques régionales comme l'ALÉNA, l'APEC, l'European Joint Aviation Authorities (JAA) et l'Union européenne. Il participe également à d'importants projets coopératifs aux termes de protocoles d'entente, d'accords intergouvernementaux et de programmes d'échanges scientifiques.

En plus de développer de nouvelles technologies, le CDT appuie le processus de décision en mettant à la disposition de ses clients l'information et l'expertise qui leur permettent de soupeser l'impact de la technologie sur les problèmes cruciaux reliés aux transports.

Administration et financement du programme

Les dépenses au titre de la R&D sont administrées par un Conseil de gestion chargé d'assurer le suivi de toute la R&D à Transports Canada et de répartir le budget de R&D de base. Un comité technique consultatif, formé de représentants de tous les secteurs du Ministère et dirigé par le CDT, fournit au Conseil l'appui technique et spécialisé concernant les priorités de R&D.

Faits saillants en R&D

À ces fonds se greffent des sommes consenties au titre de différents programmes spéciaux. En 2001-2002, ces programmes spéciaux comprenaient :

- le Programme de recherche et développement énergétiques du gouvernement fédéral, administré par le Groupe interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques et présidé par Ressources naturelles Canada
- le Fonds des nouvelles initiatives du Secrétariat national Recherche et sauvetage, administré par le ministère de la Défense nationale

Des initiatives conjointes ou à frais partagés lancées de concert avec d'autres ministères et organismes fédéraux, les provinces, les municipalités et le secteur privé, constituent une autre source de financement. À cela s'est ajouté, en 2001-2002, l'appui financier de la Federal Aviation Administration des États-Unis et de l'Accord de coopération en matière de R-D conclu entre les États-Unis et le Canada en vue d'appuyer la lutte contre le terrorisme, pour diverses activités menées dans le cadre de programmes conjoints avec les États-Unis.

On trouvera au *Sommaire financier*, page 21, la ventilation détaillée du budget et des sources de financement du CDT pour 2001-2002.

Créer un pays intelligent, y compris une infrastructure intelligente, voilà une priorité du gouvernement. Les investissements dans les satellites et les logiciels aident le Canada à mettre en place un réseau de transport intelligent.

David M. Collenette, Ministre des Transports

Sécurité aérienne

Afin d'améliorer la sûreté et l'efficacité du transport aérien de même que de faciliter les enquêtes menées à la suite d'incidents d'aéronefs, le CDT incite les transporteurs aériens du Canada à mettre en place des Programmes de suivi des données de vol (PSDV). Les PSDV font appel à des systèmes électroniques pour colliger, trier et analyser les données de vol pendant toute la durée du vol, de la mise en marche des moteurs jusqu'à l'atterrissage et à la dernière manœuvre de circulation au sol. Cette information peut être utile pour détecter des défectuosités techniques ou des menaces à la sécurité avant qu'elles soient devenues critiques.

WestJet Airlines a signé un protocole d'entente avec Transports Canada en vue de la mise en œuvre d'un PSDV, et des discussions sont en cours avec d'autres transporteurs.

Les technologies à la base des PSDV ont été mises au point ou adaptées au cours de divers projets du CDT. Par exemple, la norme de configuration des enregistreurs de vol, qui normalise le contenu et le format des fichiers électroniques, a été élaborée par une société ontarienne, xwave, dans le cadre d'un projet du CDT. Quant au CDT, il offre des conseils et un appui techniques aux transporteurs et aux fabricants qui appliquent la norme. Un système a également été développé pour appuyer le programme du réseau GAIN (*Global Aviation Information Network*). Ce réseau permettra aux transporteurs de partager leurs expériences et de cerner ainsi les grandes tendances qui marquent l'industrie.

La sûreté des opérations aériennes dans les conditions rigoureuses de l'hiver canadien présente des défis particuliers et le CDT a poursuivi ses importants travaux de recherche dans deux secteurs clés : l'accumulation de givre, de neige et d'autres contaminants sur les aéronefs, d'une part et sur les pistes, d'autre part.

Chaque année, le CDT s'associe à la U.S. Federal Aviation Administration (FAA) pour passer en revue les nouveaux liquides de dégivrage/antigivre et produire les lignes directrices utilisées par l'industrie aéronautique pour déterminer pendant combien de temps ces liquides protégeront un avion contre l'accumulation de givre ou de neige, sous une gamme de conditions météorologiques. Fait à noter, la décision prise cette année par la Society of Automotive Engineers (SAE) de ne plus publier les tables de durée d'efficacité font du CDT et de la FAA les seules sources de ces données essentielles aux milieux internationaux de l'aviation. La majeure partie des fonds servant à financer ces travaux provient des fabricants de liquides.

Faits saillants en R&D

Le CDT continue d'étudier le phénomène de perte d'efficacité des liquides, dans le but de mieux fonder scientifiquement l'établissement des durées d'efficacité, sous l'angle de la performance des aéronefs. Ce projet lancé par le CDT il y a quelques années regroupe des compagnies aériennes d'envergure mondiale, des fabricants de liquides, des administrations de l'aviation et des avionneurs. De plus, un groupe de travail composé de représentants de Transports Canada, de la FAA et de l'European Joint Aviation Authorities (JAA) est à élaborer un plan coordonné de recherche sur le dégivrage/antigivrage au sol, fondé sur les travaux du CDT et sur un processus scientifique élaboré par le CDT.

Le Programme conjoint de recherche sur la glissance des chaussées aéronautiques l'hiver (PCRGCAH), un projet d'envergure internationale piloté par le CDT au nom de la Direction générale de l'aviation civile de Transports Canada, travaille à l'élaboration d'un Indice international de la glissance des pistes, destiné à aider les pilotes à calculer des distances d'atterrissage sûres dans des conditions hivernales.

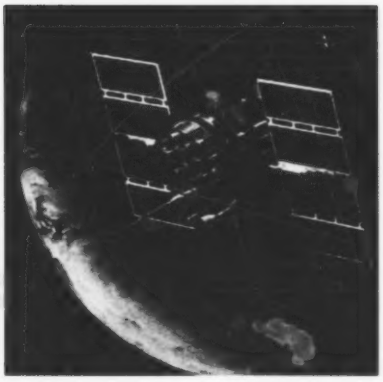
Au Canada, les pilotes ont recours au Coefficient canadien de frottement sur piste, élaboré au cours d'un programme de recherche antérieur du CDT, mais à l'étranger, diverses autres méthodes sont utilisées pour calculer les valeurs de frottement. À ce problème de non-uniformité s'ajoute la non-cohérence entre les valeurs de frottement obtenues à l'aide de plusieurs véhicules de mesure au sol.

En mars 2002, le programme adoptait un nouveau site d'essai, à Prague en République tchèque. Les essais faisaient appel à plusieurs types de véhicules de mesure du frottement des pneus, y compris huit appareils de marque Saab. Des essais ont également eu lieu à North Bay, en Ontario, à l'aide de sept types différents de véhicules de mesure du frottement des pneus et d'un Cessna 414 instrumenté. À ce jour, des données ont été colligées sur plus de 300 essais valides menés avec des avions, et sur 38 896 essais mettant en jeu 44 véhicules de mesure du frottement au sol.

Le programme continue de susciter un vif intérêt à l'étranger. Ainsi, plus de 30 organismes de 12 pays y concourent, et cet appui s'élargit sans cesse, comme en témoigne notablement la participation des autorités japonaises de l'aviation. Parmi les partenaires canadiens associés au PCRGCAH, figurent le Conseil national de recherches du Canada et le ministère de la Défense nationale. Au nombre des participants étrangers, on compte la FAA, la NASA, la U.S. Air Force, l'Organisation de l'aviation civile internationale, la JAA, les administrations de l'aviation civile du R.U., de France, de Norvège, de Suède et d'Allemagne, des administrations aéroportuaires, des compagnies aériennes, des avionneurs et des fabricants de matériel aéronautique.

Un autre projet du CDT étudie la possibilité de remplacer les aides terrestres à la navigation aérienne par un système de navigation de pointe fondé sur le GPS (*Global Positioning System*). La navigation par satellite, ou SatNav, possède des atouts importants dont voudra se prévaloir l'industrie canadienne de l'aviation pour améliorer la sûreté et l'efficacité des opérations aériennes.

Des systèmes de collecte de données ont été installés à bord d'avions de type Boeing 737-200 de Canadian North utilisés en service payant, tandis que des stations terrestres du GPS différentiel ont été installées à sept aéroports. Par ailleurs, un récepteur multimode a été installé à bord d'un avion Citation de Transports Canada, pour permettre de vérifier l'efficacité du LAAS (*Local Area Augmentation Systems*). Cette recherche est réalisée en collaboration avec NAV CANADA.

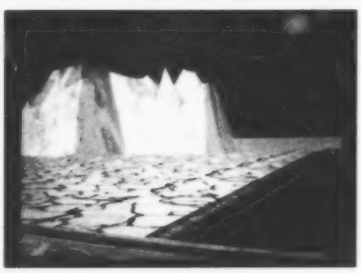


Les résultats des dernières analyses de données serviront de fondement à la certification et à l'approbation de la navigation par satellite au Canada, ainsi qu'à l'élaboration d'un plan de mise en œuvre de celle-ci. À terme, la SatNav pourrait être l'unique moyen de guidage au cours de toutes les phases de vol, au Canada.

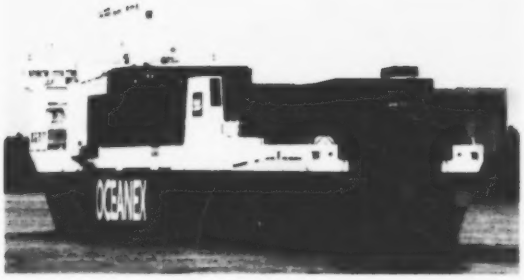
Sécurité maritime

Un accord de licence pour le développement et la distribution du simulateur de navigation dans les glaces mis au point au cours d'un projet du CDT a été conclu avec PhiloSoft Inc., de Montréal. Conçu comme un outil de formation peu coûteux, le simulateur utilise les technologies informatiques interactives et le multimédia pour reproduire tout un éventail de conditions que sont susceptibles de rencontrer les navires qui évoluent dans les glaces.

Selon une autre entente conclue avec le Marine Institute de l'Université Memorial de Terre-Neuve, le premier cours, lors duquel le simulateur sera utilisé, est prévu à l'automne 2002. Le simulateur devrait constituer un complément précieux des installations de simulation de pointe que possède déjà le Centre for Marine Simulation du Marine Institute.



Faits saillants en R&D



Il s'agit ici d'une première étape dans l'acceptation et l'utilisation concrète de la technologie à la grandeur du pays.

Le simulateur constitue la contribution du Canada à une initiative internationale visant à améliorer la formation sur la navigation dans les glaces, laquelle s'insère à son tour dans une initiative plus vaste de normalisation des règles de navigation dans les eaux arctiques.

Des essais ont été prévus avec Océanex, un armateur de Montréal, pour vérifier l'efficacité d'un système de réduction des émissions gazeuses des navires en cours de développement au CDT. Des travaux antérieurs du CDT avaient révélé que les technologies d'injection d'eau sont les plus économiques pour réduire les émissions de NO_x des moteurs diesel, sans augmenter de façon appréciable la consommation de carburant.

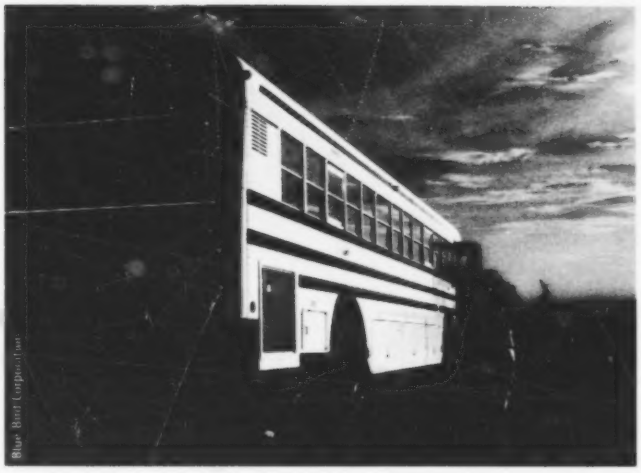
Des essais antérieurs de systèmes expérimentaux installés sur des navires exploités dans les eaux canadiennes ont conduit au développement d'un système automatique, dans lequel la quantité d'eau injectée est fonction de la charge et du régime du moteur. Un programme de recherche mené parallèlement à l'interne a débouché sur la mise au point d'un système complexe de surveillance des moteurs, qui évalue en temps réel la réduction des émissions en regard de la consommation de carburant et du rendement de chaque cylindre du moteur, à 1 p. cent près.

Grâce aux résultats de cette recherche, les exploitants seront en mesure de rendre les moteurs actuellement en service conformes aux limites d'émissions de NO_x établies par l'Organisation maritime internationale et la U.S. Environmental Protection Agency.

En marge des efforts déployés par Transports Canada pour maximiser l'utilisation des grands axes de transport, le CDT dirige une étude dont l'objet est de déterminer le tirant d'eau maximal compatible avec la sécurité et la rentabilité de la navigation dans la voie maritime du Saint-Laurent. Entreprise à la demande de la Corporation de gestion de la Voie maritime du Saint-Laurent, l'étude consiste à élaborer un modèle d'enfoncement du navire (ou *squat*) qui tient compte des conditions particulières de la voie maritime.

Au cours de la phase 1 de l'étude, les chercheurs ont colligé des données concernant 33 transits de navires remontant ou descendant le fleuve. Ils ont ensuite utilisé les données hydrographiques existantes, la technologie du GPS (Système de positionnement global) différentiel et un profileur de courant à effet Doppler pour formuler un modèle d'enfoncement dans des sections clés de la voie maritime.

Voie maritime du Saint-Laurent



Dans la phase 2, une analyse approfondie du comportement des navires dans la voie maritime, accompagnée d'une évaluation du risque associé à certaines caractéristiques inhérentes à la voie maritime, a conduit à la formulation d'un modèle mathématique qui permet de déterminer le tirant d'eau optimal des navires pour divers transits, compte tenu d'un certain nombre de variables.

Pendant la troisième et dernière phase, le modèle sera fusionné au système existant de gestion du trafic afin d'accroître la capacité d'accueil de la voie maritime. Il sera également utilisé pour planifier des améliorations à l'infrastructure de la voie maritime.

Sécurité routière et ferroviaire

Partout au Canada, les automobilistes sont tenus de s'arrêter devant un autobus scolaire immobilisé dont les quatre feux rouges clignotent. Mais les systèmes utilisés par les conducteurs d'autobus pour prévenir les automobilistes qu'ils s'apprêtent à s'arrêter et la réglementation diffèrent d'une province à l'autre.

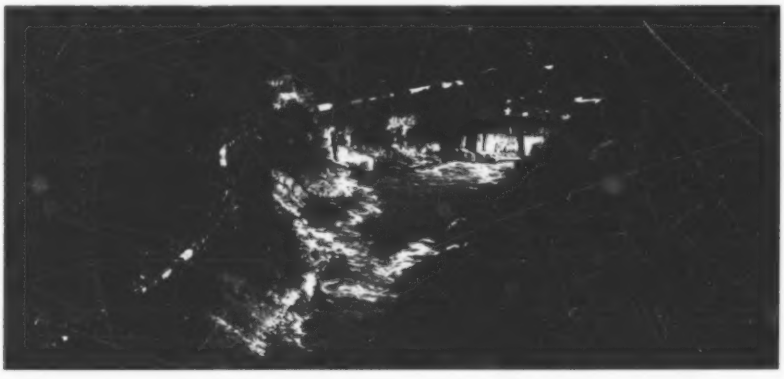
Pour comparer l'efficacité relative de deux systèmes de pré-signalement d'arrêt pour autobus scolaires, des radars et d'autres appareils de surveillance ont été installés à bord d'autobus parcourant des trajets équivalents, en Ontario, au Québec et en Saskatchewan. Des données ont ainsi été recueillies sur la tendance des automobilistes à ralentir et à s'arrêter à la vue de l'un et l'autre système de pré-signalement.

L'analyse a révélé que le système à huit feux, soit quatre feux jaunes clignotants en sus des quatre feux rouges, réussit le mieux à faire ralentir les automobilistes.

Ce projet a été réalisé dans le cadre d'un programme mis en œuvre par un groupe de travail spécial sur la sécurité des autobus scolaires, réunissant des représentants du CDT, de la Direction générale de la sécurité routière de Transports Canada, des ministères des Transports du Québec et de l'Ontario et de la Société de l'assurance automobile du Québec. Les administrations responsables du transport des écoliers au pays sont régulièrement tenues informées des travaux du groupe.

Une recherche menée par le CDT en collaboration avec la Commission géologique du Canada, a débouché sur un nouvel outil qui aide les responsables à prévoir, atténuer, et même à éliminer le risque de glissements de terrain susceptibles d'endommager des couloirs de transport ferroviaire ou routier.

Le projet, qui a duré trois ans, a consisté à examiner le site du glissement de terrain survenu en 1965 à Hope, en Colombie-Britannique, et une centaine d'autres sites dans le canyon du Fraser, subdivision Thompson, et dans la région de Nelson, en Colombie-Britannique. Les chercheurs ont entre autres étudié les données climatiques afin d'établir



Faits saillants en R&D

Essais des signaux à DEL au champ de tir du Ministère de la Défense nationale à Victoria, C.-B.

des corrélations entre les conditions météorologiques et le risque de glissement. Un nouveau système d'évaluation du risque d'éboulement fondé sur des facteurs géologiques et géotechniques a été élaboré et mis à l'essai.

L'outil d'analyse servira à évaluer le risque de glissement rocheux de grande envergure dans les couloirs de transport du sud-ouest de la Colombie-Britannique. Les données peuvent servir à établir les priorités en matière d'entretien, ou même à mettre au point des méthodes pour atténuer ou empêcher les dommages dus aux éboulements.

Le programme de recherche pluriannuel de Transports Canada visant à améliorer la sécurité et à réduire les accidents aux passages à niveau a élaboré et recommandé des normes de performance concernant les feux de signalisation à diodes électroluminescentes (DEL). En 2001, les chercheurs ont mis à l'essai des signaux à DEL afin de déterminer s'ils sont vraiment plus efficaces que les feux à incandescence actuellement en usage et dans quelle mesure ils sont conformes aux nouvelles exigences établies par les partenaires engagés dans le programme. Les feux de signalisation ont été évalués sous l'angle de l'intensité lumineuse, de la durée de vie, des facteurs humains et des contraintes techniques.

Mis sur pied en 1999, le Programme de recherche sur la sécurité aux passages à niveau s'intéresse à des thèmes très diversifiés, comme le comportement des conducteurs, des piétons et des véhicules; les technologies d'application de la loi; les feux de signalisation et structures de montage; et les systèmes d'avertissement embarqués. Coparrainé par Transports Canada, les grandes compagnies de chemins de fer canadiennes et plusieurs administrations provinciales, ce programme constitue un élément de *Direction 2006*, dont le but est de diminuer de moitié le nombre d'accidents aux passages à niveau d'ici 2006. Il réunit divers partenaires des secteurs public et privé intéressés au transport ferroviaire, dont Transports Canada, des gouvernements provinciaux, des administrations municipales, des corps de police, des organismes de prévention des accidents, les grandes compagnies ferroviaires canadiennes et les syndicats de chemin de fer.

Les forces en jeu dans l'accostage de wagons-citernes et les secousses qui s'ensuivent engendrent des contraintes dans les divers composants des wagons-citernes, y compris dans les citernes comme telles. À la longue, et surtout lorsqu'elles se conjuguent à des facteurs comme un froid extrême ou des défauts préexistants dans l'acier, ces contraintes peuvent entrainer des fractures.

Afin de mieux comprendre le cadre d'exploitation des wagons-citernes, dont certains peuvent contenir des produits chimiques dangereux, le CDT participe à un projet de recherche qui vise à réunir des données exhaustives sur les forces d'impact auxquelles sont soumis les wagons-citernes dans le quotidien d'une gare de triage.

La première phase du projet consiste à mettre au point le prototype d'un système de mesure des efforts verticaux et latéraux qui accompagnent les manœuvres d'attelage des wagons, dans des conditions d'exploitation réelles. Si ces travaux s'avèrent concluants, un essai en vraie grandeur aura lieu, au cours duquel le système de mesure sera installé sur une centaine de wagons-citernes en service payant.

Les conclusions de cette étude seront utilisées à plusieurs fins : par les organismes de réglementation, pour modifier les normes relatives aux wagons-citernes; par les constructeurs de wagons, pour améliorer les normes de conception de leurs produits; par les propriétaires de wagons, pour déterminer les intervalles d'inspection et d'entretien; et par les chemins de fer, pour modifier leurs pratiques d'exploitation.

Il s'agit d'un projet associatif auquel participent Transports Canada, l'Association of American Railroads, le Railway Progress Institute, l'American Chemical Council et la U.S. Federal Railroad Administration, par l'entremise du groupe de travail Tank Car Operating Environment.

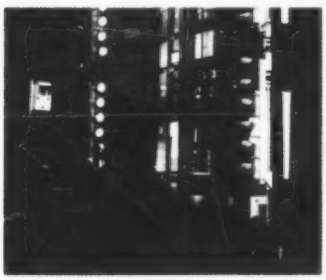
Sécurité

Les attaques terroristes de septembre 2001 contre New York et Washington ont ravivé les inquiétudes du public en ce qui a trait à la sécurité du transport aérien. Depuis 1987, Transports Canada travaille à mettre l'innovation technique au service de la sécurité aérienne.

Travaillant de concert avec les autorités américaines en matière de sécurité, le CDT poursuit divers travaux, dont le développement de technologies de pointe fiables pour la détection de matières explosives et d'autres produits dangereux, la mise au point et l'évaluation d'un système de sécurité intégré et l'amélioration des interfaces homme-machine.

Systèmes de transports intelligents (STI)

Devant la prolifération de la téléphonie cellulaire, des chercheurs se sont demandé s'il serait possible de recourir à cette technologie pour des applications peu coûteuses de pistage et de positionnement sans fil en milieu urbain.



Système IAE/ROC utilisé pour l'identification des wagons entrant et sortant du Port de Montréal

Cell-Loc Inc.

Une des applications possibles est le pistage de téléphones cellulaires mis à bord de véhicules pour surveiller les débits de circulation et alimenter ensuite un système de gestion de la circulation.

Les chercheurs de Cell-Loc Inc., de Calgary, ont effectué une démonstration concluante du principe au moyen de leur technologie Cellocate[MC] et de téléphones cellulaires. Ils sont à mener un essai pour vérifier si ce petit émetteur, peu coûteux et spécialement conçu pour le pistage, peut être appliqué à la surveillance de la circulation.

Présentement, la radiobalise Cellocate[MC] n'autorise que des échanges unidirectionnels : un «réseau d'écoute» retrace son emplacement. Un modèle de deuxième génération, capable de communications bidirectionnelles, est toutefois prévu. Le dispositif pourrait se révéler supérieur aux systèmes de localisation de type GPS dans une foule d'applications, comme la gestion de parcs de taxis, d'autobus ou de camions de livraison, la localisation de véhicules volés ou la télémesure sans fil.

Un autre projet a conduit à la mise au point d'un prototype fonctionnel de système automatique d'identification en temps réel des wagons et des conteneurs, et de génération des bulletins de composition des trains à leur entrée ou leur sortie du port de Montréal.

Faits saillants en R&D

Véhicule GEM de Global Electric Motorcars

Le prototype combine un lecteur d'étiquettes IAE (identification automatique d'équipements), une technologie éprouvée déjà utilisée dans le port, pour identifier les wagons, et un système perfectionné de reconnaissance optique de caractères (ROC), qui lit les codes identificateurs des conteneurs établis selon la norme ISO 6346.

Équipé de caméras à balayage linéaire ultra-rapides et à haute résolution, le système développé reconnaît l'image vidéo de chaque numéro d'identification inscrit sur les conteneurs et transmet ces numéros à un ordinateur central. Le système, conçu pour améliorer l'efficacité et la sûreté des opérations portuaires, a atteint un taux de précision de plus de 80 p. cent et est capable de traiter en 20 minutes un train d'une longueur de 6 000 pi (1 829 m).

Énergie et environnement

La demande croissante de véhicules plus petits, plus propres et moins énergivores pour les déplacements en milieu urbain est à l'origine d'une démonstration de véhicules électriques à basse vitesse (VBV) dans le cadre d'un projet auquel prenaient aussi part le ministère des Transports du Québec, Hydro-Québec, la Ville de Saint-Jérôme et plusieurs constructeurs.

Pendant une semaine, 53 volontaires de Saint-Jérôme, au Québec, ont conduit, dans la circulation normale, sept véhicules de quatre constructeurs et ont ensuite formulé leurs commentaires. Les véhicules mis à l'essai étaient des voitures électriques à quatre roues dont la vitesse maximale est de 40 km/h et l'autonomie d'environ 40 km. De plus, 126 citadins – dont des agents de police et des chauffeurs de taxi – ont répondu à un questionnaire sur la façon dont ces voitures s'intégraient au flot des autres véhicules.

De manière générale, les utilisateurs ont apprécié les voitures, mais ils croient qu'il faut améliorer la conception et en augmenter la vitesse maximale et l'autonomie. Diverses recommandations ont été formulées à l'intention des constructeurs et des autorités fédérales, provinciales et municipales, pour permettre l'utilisation de ces véhicules urbains dans les villes.

Un prototype fonctionnel d'autobus électrique à plancher bas à haut rendement énergétique, a été mis au point avec l'appui du CDT, et est maintenant prêt à subir des essais. L'autobus est conçu de manière à être facilement adapté pour accueillir une des trois configurations de chaînes de traction électriques et/ou hybrides entre lesquelles peut choisir le client.

Les options de chaînes de traction ont d'abord été essayées au banc – traction tout électrique, traction hybride-électrique, qui utilise un moteur à combustion interne pour entraîner un générateur, et «hybride-réseau», dans laquelle sont prévues des recharges rapides pendant la journée. Les chaînes de traction ont été optimisées pour pouvoir être intégrées à la caisse et au châssis d'un autobus à plancher bas de 28 pieds (8,5 m) de Overland Custom Coach. Ces aménagements devraient se traduire par un fonctionnement plus silencieux et une diminution de la consommation de carburant et des émissions polluantes. Les marchés visés sont les parcs de navettes aéroportuaires et les services de transport adapté.

À la recherche de méthodes améliorées pour évaluer l'intégrité de bouteilles à gaz naturel, le CDT étudie l'aptitude des techniques de contrôle par émission acoustique (EA) et par ondes guidées à déterminer la vie utile résiduelle de divers types de bouteilles à gaz haute pression.

Deux techniques sont mises à l'essai : celle des ondes guidées engendrées par un transducteur piézo-électrique et celle des ondes guidées engendrées par un transducteur électromagnétique. Un des buts de cette recherche est de valider les méthodes proposées par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) pour la détection de défauts et de fissures.

Même si les bouteilles légères faites de fibre de carbone ont déjà été approuvées pour servir de réservoirs à bord de véhicules, le transport à grande échelle de gaz comprimé doit toujours se faire dans de lourdes remorques porte-tubes en acier, de capacité limitée. Le CDT a parrainé la mise au point d'une remorque porte-tubes légère pour le transport de gaz comprimé devant servir de carburant (hydrogène et gaz naturel).

Le prototype de remorque comprend trois modules de 39 bouteilles à chemise d'aluminium et frettes en fibre de carbone, à l'intérieur d'un bâti protecteur. Les bouteilles ont été soumises à divers essais destinés à démontrer leur capacité à respecter les normes pour une utilisation en service. Ces données serviront à appuyer la délivrance des permis par les organismes de réglementation.

Accessibilité

Transmettre des informations importantes aux passagers ayant une incapacité cognitive ou sensorielle dans un environnement aussi effervescent qu'une aérogare pose des défis de taille aux compagnies aériennes et aux administrations aéroportuaires.

Un projet pilote, qui s'inscrivait dans la suite d'une étude antérieure du CDT sur les techniques d'orientation dans un aéroport, a eu lieu à l'Aéroport international d'Ottawa. Il consistait à mettre à l'essai diverses techniques de messagerie visuelle, soit des tableaux d'affichage électroniques, des écrans d'affichage de

texte intégral et des afficheurs de données de vol. Des représentants des groupes cibles ont participé à la démonstration et ont été invités à se prononcer sur les technologies les plus efficaces.

Les tableaux d'affichage électroniques ont recueilli la plus grande faveur des utilisateurs. Cette technique est déjà implantée dans la plupart des grands aéroports du Canada, et il serait relativement facile pour les transporteurs d'y recourir pour transmettre des informations en temps réel, notamment aux portes d'embarquement.

Une autre étude du CDT a porté sur les moyens d'améliorer les exposés sur les mesures de sécurité à bord des avions pour qu'ils soient compris par tous les passagers, y compris ceux qui ont une incapacité cognitive ou sensorielle.

En coopération avec Air Canada, des simulations ont été menées à bord d'un Airbus A340. Les chercheurs ont d'abord établi des mesures de base de la compréhension des exposés présentement en usage. Ils ont ensuite mis à l'essai des prototypes de messages améliorés exploitant divers médiums (bande vidéo, parole, imprimé). Les données recueillies ont servi à formuler des recommandations qui devraient améliorer le contenu des messages et leur communication. Ces recommandations sauront intéresser tous les transporteurs commerciaux.

Facteurs ergonomiques

Une recherche sur la fatigue des pilotes d'avion, qui visait à élaborer des stratégies et des contre-mesures pour lutter contre la fatigue, a révélé des différences individuelles marquées en ce qui a trait aux effets du décalage horaire sur les performances. Des données ont été colligées à l'aide d'électroencéphalogrammes (EEG) auprès de pilotes de ligne assurant des liaisons entre le Canada et l'Europe ou l'Asie du Sud-Est.

Au cours de la phase 1 de l'étude, les chercheurs ont établi une procédure pour mesurer l'activité cérébrale des pilotes et les types de traitement de l'information exigés d'eux en vol, afin d'avoir un point de comparaison pour évaluer l'effet des vols long-courrier. Ils ont ensuite, à la phase 2, élaboré les profils individuels de fatigue des pilotes et relevé les périodes problèmes, soit les moments où l'EEG et les résultats aux test multitâches montraient que les pilotes n'avaient pas eu

Bracelet actigraphe

le temps de s'adapter au décalage horaire. Les résultats portent à penser que les effets de l'adaptation circardienne doivent être pris en considération au moment de procéder à la planification des cycles de travail des équipages et d'établir leurs heures de départ et d'arrivée.

Pour une gestion efficace de la fatigue chez les conducteurs de véhicules utilitaires, il ne suffit pas d'élaborer des stratégies pour lutter contre la fatigue; il faut aussi prévoir des programmes de formation pour les conducteurs, les répartiteurs et les dirigeants des entreprises de camionnage.

Pour évaluer l'efficacité de diverses aides techniques conçues pour appuyer la lutte contre la fatigue auprès des conducteurs de véhicules utilitaires, des camions exploités au Canada de même qu'aux États-Unis ont été équipés d'outils de gestion de la fatigue et de dispositifs d'enregistrement. Les chercheurs avaient aussi pour but d'étudier les différences individuelles dans la susceptibilité à la fatigue.

Les dispositifs mis à l'essai comprenaient un actigraphe porté au poignet, qui, à partir d'une micropuce et de l'activité du poignet, établit le degré de vigilance, et un système PERCLOS, qui utilise un faisceau infrarouge monté sur le tableau de bord pour mesurer l'abaissement des paupières. D'autres dispositifs mesuraient le degré de fatigue du conducteur d'après les écarts du véhicule par rapport à la voie, ou gardaient mécaniquement les roues droites, limitant les gestes de correction de la direction susceptibles d'induire de la fatigue.

Les résultats de cette recherche, qui découle d'une entente entre Transports Canada et la U.S. Federal Motor Carrier Safety Administration, servent présentement à faire progresser l'élaboration de programmes de lutte contre la fatigue fondés sur la performance.

Un Programme de gestion de la fatigue (PGF), élaboré en collaboration avec l'Alberta et le Québec, est mis à l'essai afin de mesurer ses effets sur la fatigue et la sécurité des conducteurs, et sur la conduite de véhicules à moteur en général.

Ce projet est mené conjointement avec la Direction générale de la sécurité routière de Transports Canada, l'Alberta Trucking Industry Safety Association, l'Alberta Workers Compensation Board, Alberta Infrastructure, la Société de l'assurance automobile du Québec, la Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec et l'Association du camionnage du Québec. Les conducteurs de quatre entreprises de camionnage de l'Alberta et de deux du Québec y participent. Dans un premier temps, ils ont répondu à un questionnaire sur la fatigue et se sont soumis à des tests de base qui permettaient une mesure objective du degré de fatigue, comme un test psychomoteur de la vigilance et l'actigraphie. Ils ont ensuite reçu le programme de formation mis au point dans le cadre du PGF. Les chercheurs sont présentement à élaborer le protocole pour l'évaluation scientifique de l'efficacité du programme, en portant particulièrement attention à l'aspect coûts-avantages.

Transferts technologiques

Alors que nous entreprenons l'élaboration d'un schéma d'orientation pour l'avenir, nous devrons trouver des moyens d'encourager l'innovation nécessaire au réseau de transport de demain.

DAVID M. COLLENETTE, MINISTRE DES TRANSPORTS

La quête et la diffusion de renseignements technologiques constituent de grandes priorités pour le CDT. Ainsi, son personnel professionnel surveille l'évolution des techniques pouvant intéresser le Ministère, accueille des délégations étrangères, participe à des séminaires, des ateliers et des conférences et siège à des comités nationaux et internationaux. Suivent quelques exemples des activités de transferts technologiques menées en 2001-2002. On trouvera, à partir de la page 26, la liste des comités et associations dont le CDT fait partie et celle des communications et présentations techniques faites au cours de l'année.

Le 24 avril 2001, le CDT accueillait des groupes de travail du réseau **GAIN (Global Aviation Information Network)**, au terme de réunions entre ceux-ci et l'Association du transport aérien international (IATA), réunions qui ont été l'occasion de jeter des bases solides de coopération entre les deux organisations.

Ainsi, le groupe de travail B du GAIN a fait des exposés sur les méthodes et outils analytiques que les compagnies aériennes ont à leur disposition pour améliorer la sécurité. Quant au groupe de travail C, il a fait le point sur ses travaux portant sur des prototypes de systèmes de partage de données sur la sécurité. Après ces exposés devant l'IATA, les 27 membres du GAIN ont participé à une rencontre organisée par le CDT, au cours de laquelle ils ont résumé l'état d'avancement de leurs travaux et déterminé leurs orientations futures. Étaient présents à cette rencontre des représentants de Transports Canada, du Bureau de la sécurité des transports du Canada, de la U.S. Federal Aviation Administration, de la NASA, du U.S. Volpe Center, d'Airbus, d'AER Lingus et d'autres organismes des secteurs publics et privés, et des milieux de la recherche.

Des spécialistes internationaux des **transports accessibles** ont profité d'une rencontre informelle organisée par le CDT, le 6 juin 2001, pour échanger de l'information. Les dix invités représentaient des organismes gouvernementaux, des établissements de recherche et des groupes d'intérêts de Suède, de Hong Kong et du Japon.

Après des exposés sur les progrès récents réalisés dans leurs pays respectifs, les spécialistes ont discuté de l'efficacité des politiques et de la réglementation, et des obstacles à la mise en place de réseaux de transport urbain accessibles.

Le Ministère de la Marine et des Ressources naturelles d'Irlande était en visite au CDT le 23 août 2001, dans le cadre d'un protocole d'entente en matière de coopération technique en transport.

Rangée arrière
Charles Gautier, agent principal de développement, CDT
Catherine Parker, agente principale, coopération internationale, Transports Canada
Michele Murphy, agente, coopération internationale, Transports Canada
Nicole Pageot, directeur exécutif, Recherche et développement, CDT
James D. Reid, chef, Technologie des systèmes de transport, CDT
André Taschereau, agent principal de développement, CDT
Personnalités invitées
Barbara Leeson, directrice adjointe
Tom Carroll, secrétaire général
Frank Sheridan, directeur

La journée s'est terminée par une visite du métro de Montréal, au cours de laquelle les participants ont pu voir à l'œuvre un système de communication visuelle mis au point au cours d'un projet piloté par le CDT. Le système émet des messages visuels et sonores qui annoncent les stations et les correspondances, et diffuse des messages d'urgence.

Au cours de l'année, le CDT a accueilli des **délégations étrangères**, dont un groupe du Vietnam, à qui a été présenté

Transferts technologiques

le système de visualisation de cartes électroniques et d'information (SVCEI) développé pour la voie maritime du Saint-Laurent. Des groupes de la République populaire de Chine et du ministère de la Marine et des Ressources naturelles d'Irlande ont chacun eu droit à une présentation sur le programme de recherche et de développement en transport maritime et intermodal du CDT. Les présentations portaient notamment sur les travaux menés par le CDT pour améliorer la sécurité, l'efficacité et la productivité du transport maritime et le rendre plus écologique, et plus particulièrement ceux qui visent la mise au point de technologies novatrices et une meilleure compréhension des facteurs humains.

Le Troisième atelier annuel sur la recherche sur les passages à niveau, tenu à Montréal le 26 novembre 2001, a été l'occasion pour les représentants des milieux gouvernementaux canadiens et américains, les instituts de recherche, les transporteurs ferroviaires, les fournisseurs ainsi que les associations du monde ferroviaire de contribuer au Programme de recherche sur la sécurité aux passages à niveau.

Le programme, mis sur pied en 1999, explore des nouvelles technologies susceptibles d'accroître l'efficacité et d'abaisser les coûts des systèmes d'avertissement et se penche sur les facteurs humains qui contribuent aux accidents aux passages à niveau et aux intrusions sur les voies ferrées. La Direction générale de la sécurité ferroviaire de Transports Canada et les grandes compagnies de chemin de fer du Canada sont les principaux bailleurs de fonds du programme, tandis que le CDT en assume au premier chef le développement et la mise en œuvre. Le programme est également appuyé par le gouvernement et des organismes de recherche américains, qui partagent volontiers les résultats de leurs recherches. Il s'inscrit en marge de *Direction 2006*, initiative dont le but est de diminuer de 50 p. cent le taux d'accidents aux passages à niveau et les intrusions sur les voies ferrées d'ici 2006. Il constitue un partenariat entre divers organismes des secteurs public et privé intéressés au transport ferroviaire, dont Transports Canada, des provinces, des municipalités, des corps de police, des organismes de prévention des accidents, des compagnies ferroviaires et des syndicats de chemin de fer.

Le CDT a été l'hôte de deux réunions spéciales sur le dégivrage/antigivrage des aéronefs, qui ont eu lieu du 28 au 30 novembre 2001. Le groupe de travail

sur l'aérodynamique du Comité international G12 de la SAE sur le dégivrage et l'antigivrage des aéronefs au sol s'est réuni dans un premier temps afin de discuter des effets des liquides de dégivrage/antigivre sur le comportement aérodynamique des aéronefs ainsi que des incidences de ces effets sur les essais d'acceptation aérodynamique auxquels sont soumis tous les liquides. Le premier groupe a fait un compte rendu de ses travaux au deuxième groupe, soit le sous-comité sur les durées d'efficacité, réuni sous la présidence de Barry B. Myers du CDT. Ce sous-comité s'est acquitté d'un ordre du jour chargé, étalonné sur deux jours, qui portait notamment sur le protocole d'essai des liquides de type I et ses effets sur les tables des durées d'efficacité des liquides de type I, l'essai des fluides de type II et de type IV chauffés et dilués, et les incidences des essais sur la norme Aerospace Standard 5485 – protocole d'essai en laboratoire.

Ces rencontres visaient à faire en sorte que les lignes directrices sur l'utilisation des liquides dégivrants/antigivre reflètent la mise au point continuelle de nouveaux liquides et de nouvelles techniques.

Les résultats d'un projet de recherche du CDT sur la sécurité ferroviaire, mené en 2001, ont fourni des données importantes à une nouvelle règle d'exploitation ferroviaire applicable à l'ensemble du pays et annoncée par Transports Canada le 1er décembre 2001. La règle 104 du Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada vise les opérations ferroviaires en territoire non signalisé, c'est-à-dire les tronçons de voie où aucun signal ni autre dispositif automatisé ne contrôle la circulation des trains.

L'étude du CDT a porté sur diverses technologies susceptibles de remplacer les aiguillages à manœuvre manuelle. Elle a démontré que le coût de remplacement des systèmes manuels d'indication de position d'aiguilles courants par des dispositifs électroniques était injustifié si l'on ne tenait compte que des économies reliées aux dommages matériels et à la diminution du nombre de morts et de blessés. Toutefois, lorsque l'analyse prenait en compte le temps de déplacement des voyageurs et des marchandises, le projet était jugé économiquement viable.

Le 4 mars 2002, le CDT accueillait à Montréal un Atelier sur les émissions des locomotives. Des représentants des secteurs public et privé du Canada et des États-Unis ont exprimé le point de vue du secteur ferroviaire sur les émissions des locomotives diesel et ont formulé des commentaires qui aideront Transports Canada à orienter ses recherches et sa réglementation.

Les présentations et les discussions ont porté sur : les plans des compagnies ferroviaires touchant la composition future du parc canadien de locomotives et de nouvelles méthodes d'exploitation susceptibles d'influer sur les niveaux d'émissions; le rôle et les responsabilités des compagnies ferroviaires, des fournisseurs et des gouvernements touchant la réduction des émissions; les travaux de R&D visant les technologies permettant de réduire les émissions; et les stratégies de concertation avec les autorités américaines au sujet de la réglementation des émissions et de la mise au point de technologies connexes.

Bob Dunn prenant la parole lors de l'Atelier sur les émissions des locomotives, au CDT

Transferts technologiques

Bibliothèque et Centre d'information

Les spécialistes de la bibliothèque offrent des services de recherche poussée à l'appui des projets du CDT. Pour cela, ils consultent des revues spécialisées, des rapports, des documents électroniques et des images numériques, et indexent l'information pertinente dans le catalogue de la bibliothèque, accessible par le réseau Intranet de Transports Canada. Le catalogue renvoie le personnel du CDT à la collection de la bibliothèque, à des documents électroniques de même qu'à des sites Web.

En plus de desservir ses clients de Transports Canada, la bibliothèque du CDT répond aux nombreuses demandes de renseignements émanant de contractants et d'organismes parrains de projets de recherche de partout au Canada, de même que d'autres ministères du gouvernement et de la collectivité internationale de recherche en transports.

Communications

Le Service des communications du CDT s'occupe de la production de documents et de la diffusion de l'information générale et technique sur le programme de recherche du CDT. Il produit des rapports, des communications et des présentations techniques accompagnant expositions, ateliers et colloques.

Il est également responsable du site Web du CDT. Ce site, qui est mis à jour régulièrement, comprend des descriptions de projets, des sommaires de rapports, des nouvelles du CDT et la liste des publications du CDT. Cette année, le Service a entrepris d'afficher sur le site des versions électroniques de rapports et de présentations.

Services de soutien

Les Services généraux et les Services informatiques du CDT travaillent en étroite collaboration avec le personnel de recherche afin d'assurer la bonne marche du programme de R&D.

Services de soutien

Services généraux

Les Services financiers fournissent des services de consultation et de conseil au personnel de recherche du CDT, ainsi que toute une gamme de services financiers. Ils veillent au respect des exigences financières touchant les contrats du CDT par le contrôle des coûts, des vérifications et des analyses financières. Ils préparent également les rapports mensuels essentiels aux prises de décisions et à une gestion financière efficace.

Les Services administratifs s'occupent, entre autres, de la gestion des dossiers et des fournitures; du traitement du courrier et autres services de communication; de l'achat de matériel et de fournitures; et de la distribution des publications du CDT. Les Services administratifs gèrent un stock de fournitures et de matériel évalué à 1 million de dollars.

Services informatiques

Les Services informatiques sont responsables d'un large éventail de services, dont le développement d'applications, la maintenance et le soutien des postes de travail des utilisateurs, la sécurité informatique et l'achat de matériels et de logiciels. Ils offrent également aide et conseils au personnel du CDT et appuient l'exploitation journalière du réseau local.

Le personnel des Services informatiques a poursuivi la mise en œuvre d'un nouveau système de gestion de l'information sur les projets (SGIP).

Sommaire financier

Cette section offre un aperçu des sources de financement ainsi que des dépenses du CDT pour l'exercice 2001-2002, de même que des données statistiques sur son programme de recherche.

Sommaire financier

Le tableau 1 donne les coûts de fonctionnement et les dépenses de programme du CDT assumés à même les fonds provenant de Transports Canada. Les crédits alloués par le Ministère au programme de R&D, soit 6,8 millions $ en 2001-2002, ont servi à obtenir des appuis substantiels de la part de sources extérieures (voir le tableau 2), accroissant de plus de 3 millions $ la valeur du programme de recherche et portant les fonds gérés par le CDT à plus de 9,8 millions $. Des contributions additionnelles consenties par l'industrie, le gouvernement et d'autres sources ont accru de 45 p. cent la valeur globale du programme, portant celle-ci à 14,3 millions $. Ces contributions prennent la forme de partage de coûts, de biens et de services et d'autres dépenses associées à la R&D ne passant pas par le CDT.

Tableau 1

Dépenses 2001-2002 : Fonds provenant de Transports Canada

(en milliers de dollars)

Coûts de fonctionnement	
Salaires*	1 865
Coûts de fonctionnement de base	640
	2 505
Dépenses au titre du programme de R&D	
Conseil de gestion en R&D	4 720
Autres sources de Transports Canada	2 110
	6 830

Tableau 2

Dépenses de R&D 2001-2002 : Fonds provenant de toutes sources

(en milliers de dollars)

Toutes sources au sein de Transports Canada	**6 830**
Sources extérieures	
Programme de R&D énergétiques – Ressources naturelles Canada	1 310
Fonds des nouvelles initiatives – Défense nationale	510
Accord Canada – États-Unis en R&D contre le terrorisme	360
Federal Aviation Administration des États-Unis	340
Autres sources du Canada	285
Autres sources étrangères	245
	3 050
Dépenses totales de R&D du CDT	**9 880**
Contributions additionnelles (estimations)	
Sources du gouvernement canadien	1 600
Industrie	1 040
Autres sources (y compris étrangères)	1 840
	4 480
VALEUR TOTALE DU PROGRAMME DE R&D	**14 360**

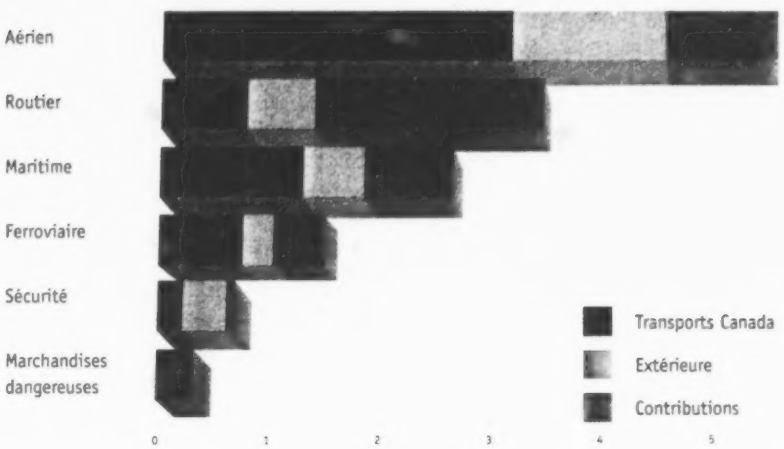
** Financés en partie par le Programme de R&D énergétiques – Ressources naturelles Canada*

La ventilation des dépenses de R&D selon les secteurs de programme et les sources de financement présentée à la figure 1 montre la place importante occupée par le financement et les contributions de sources extérieures dans le programme de R&D du CDT. Le financement extérieur et sous forme de biens et services s'est établi à plus de 7,5 millions $ en 2001-2002, portant la valeur du programme de recherche à plus du double de son budget provenant de Transports Canada.

Figure 1

Dépenses de R&D par secteur de programme et source de financement

(en millions de dollars)



NOTA : Le financement du secteur de l'accessibilité, des STI et des facteurs ergonomiques est inclus dans chacun des secteurs modaux.

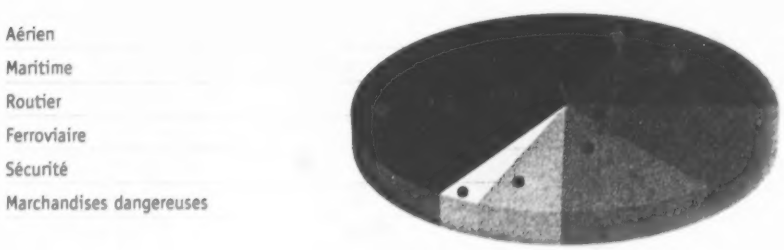
Dépenses totales de R&D : 9,8 millions $

La figure 2 donne une ventilation des dépenses de R&D selon les secteurs de programme. La répartition des fonds met en relief le rôle d'acteur principal du CDT dans la recherche internationale sur les opérations aériennes hivernales.

Figure 2

Dépenses de R&D par secteur de programme

(en pourcentage du budget de 2001-2002)



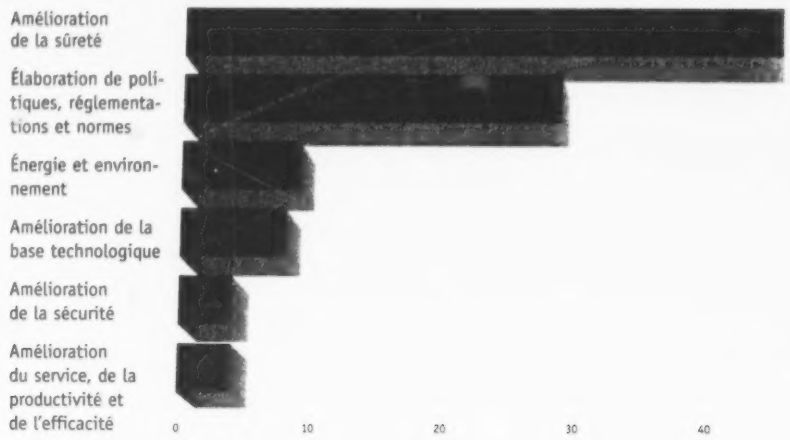
NOTA : Le financement du secteur de l'accessibilité, des STI et des facteurs ergonomiques est inclus dans chacun des secteurs modaux.

Sommaire financier

La figure 3 donne la ventilation des dépenses de R&D par objectif du programme. Plus de 45 p. cent des sommes versées en 2001-2002 ont été appliquées à la recherche visant à améliorer la sûreté, tandis que 29 p. cent ont été axées sur la R&D menée en appui à l'élaboration de politiques, de réglementations et de normes.

Figure 3
Dépenses de R&D par objectif du programme

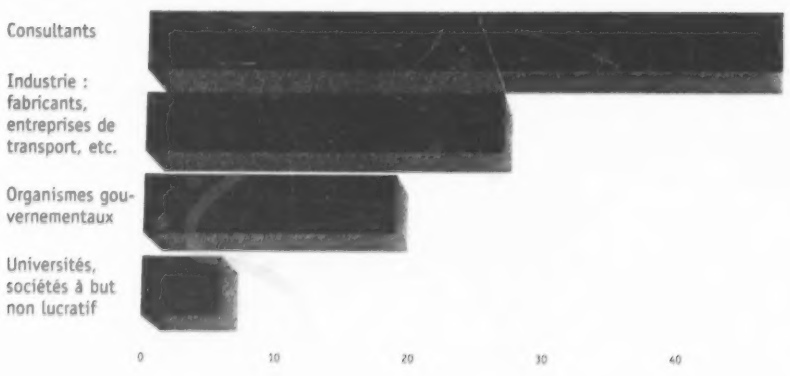
(en pourcentage du budget de 2001-2002)



Le CDT confie l'exécution de son programme de R&D à différents établissements de recherche publics et privés. La figure 4 montre la répartition par type de contractant des dépenses de R&D en 2001-2002.

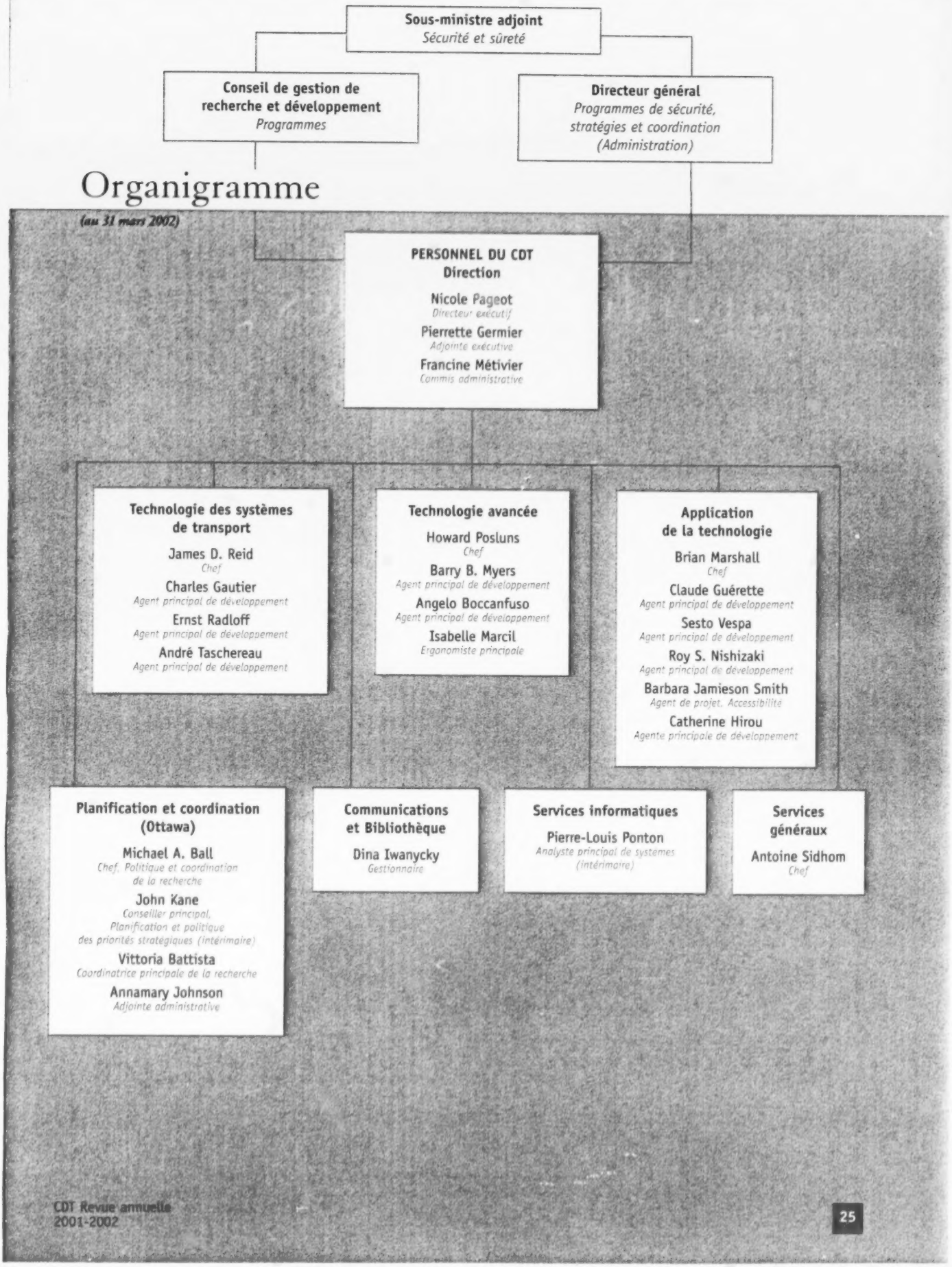
Figure 4
Dépenses de R&D par type de contractant

(en pourcentage du budget de 2001-2002)



Organigramme

(au 31 mars 2002)



Activités paraprofessionnelles

Barry B. Myers

En janvier 2002, Barry B. Myers, agent principal de développement, était honoré par l'American Institute of Aeronautics and Astronautics pour ses 40 ans de contribution à l'avancement des arts, des sciences et de la technologie dans les domaines de l'aéronautique et de l'astronautique.

Les membres de l'effectif du CDT siegent a de nombreux comités et associations scientifiques et professionnels, tant au Canada qu'à l'étranger. En 2001-2002, ils ont pris part aux activités des organismes ci-apres.

Comités canadiens et internationaux

Airports Council International – Europe
Technical and Operational Committee : Angelo Boccanfuso

Alliance pour la recherche sur le givrage des aéronefs
Barry B. Myers

American Society for Testing and Materials (ASTM)
Subcommittee E-17.22/96.1, Task Group on Preparation of Standard – International Runway Friction Index :
Angelo Boccanfuso – secrétaire
Subcommittee E-17.22/97.2, Task Group on Preparation of Standard – Pavement Surface Classification :
Angelo Boccanfuso
Subcommittee E-17.14, Task Group on Terminology of Standards :
Angelo Boccanfuso – président

Association canadienne de normalisation
Sous-comité sur les commandes manuelles amovibles :
Barbara Jamieson Smith
Sous-comité 2604 sur les aides à la mobilité transportables :
Barbara Jamieson Smith
Comité d'étude sur les systèmes pour le transport de personnes handicapées :
Roy S. Nishizaki, Barbara Jamieson Smith
Sous-comité 2605 sur les systèmes d'immobilisation des aides à la mobilité et de retenues des occupants :
Roy S. Nishizaki – vice-président

Association canadienne du véhicule électrique
Groupe de travail sur les vélos électriques et les véhicules à basse vitesse :
Claude Guérette

Association québécoise du transport et des routes (AQTR)
Comité de l'environnement : Claude Guérette
Comité du transport des marchandises : Catherine Hirou, Sesto Vespa
Comité de la sécurité routière : Catherine Hirou
Comité sur la circulation : Catherine Hirou

Canada-U.S. Counter-Terrorism R&D Group
Howard Posluns

Canadian National Wind and Waves Committee
André Taschereau

Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec (CEVEQ)
Claude Guérette – membre du Conseil

Centre for Marine Simulation Technical Advisory Group
Ernst Radloff

Comité consultatif du ministre sur le transport accessible (CCTA)
Brian Marshall, Barbara Jamieson Smith

Comité directeur sur la modernisation du processus d'obtention de certificat de pilotage
André Taschereau – secrétaire

Activités paraprofessionnelles

Conseil canadien des normes
GT7 – Comité sur la gestion générale de parcs de véhicules et les systèmes d'exploitation commerciale/de marchandises :
Brian Marshall
GT15 – Comité sur les communications dédiées à courte distance :
Brian Marshall

Conseil consultatif canadien en transport maritime
Charles Gautier, Ernst Radloff, James D. Reid, André Taschereau

Conseil consultatif en recherche ferroviaire
Sesto Vespa

Direction 2006
Comité sur la recherche : Sesto Vespa

ENTERPRISE Group
Brian Marshall – membre du Conseil

Federal Aviation Administration-Joint Aviation Authorities-Transport Canada Research Collaboration
Human Factors Technical Team : Isabelle Marcil

Federal Aviation Administration-Transport Canada Committee
Security Bilateral Research and Development Working Group : Howard Posluns

Global Aviation Information Network (GAIN)
Working Group C on Global Information Sharing Prototypes :
Howard Posluns – coprésident

Groupe de travail canadien sur l'évaluation des dispositifs de sécurité en transport scolaire
Claude Guérette – coordonnateur

Ice Navigation Simulator Assessment Committee
James D. Reid – coprésident

Intelligent Transportation Society (ITS) of America
Angelo Boccanfuso

International Aviation Snow Symposium
Comité de R&D :
Angelo Boccanfuso – secrétaire

International Electrotechnical Commission/TC 80
Maritime Navigation and Radio Communication Equipment/Systems :
Charles Gautier, André Taschereau

International Search and Rescue Committee
Technology Working Group :
Howard Posluns, James D. Reid

Processus national sur le changement climatique du Canada
Table de concertation sur la technologie :
Michael A. Ball – représentant de TC

Administration de pilotage du Pacifique Canada

Programme stratégique de recherche routière du Canada
Comité exécutif : Brian Marshall

SAE – International Committee on Aircraft Ground De/Anti-Icing (G12)
Steering Committee : Barry B. Myers
Holdover Time Subcommittee :
Barry B. Myers – président
Fluids Subcommittee Working Group :
Barry B. Myers – hôte
Methods Subcommittee : Barry B. Myers
Barry B. Myers – membre d'office pour l'OACI et l'IATA
Equipment Subcommittee
Facilities Subcommittee
Ice Detection Subcommittee
Future Deicing Technology Development Subcommittee

Secrétariat national Recherche et sauvetage, 121.5 MHz Phase-Out Planning Committee
Howard Posluns

Semaine nationale des transports 2002
Catherine Hirou – présidente
Comité national des distinctions :
Catherine Hirou – présidente

Société de systèmes de transports intelligents du Canada (STI Canada)
Nicole Pageot

Sous-comité des normes relatives au transport terrestre de l'ALÉNA/Groupe consultatif sur les transports/Groupe de travail en sciences et en technologies
Brian Marshall – coprésident

U.S. Aviation Regulation Advisory Council
Working Group on Ice Protection Harmonization : Barry B. Myers

U.S. Ship Structure Committee
André Taschereau

U.S. Transportation Research Board (TRB)
Aircraft/Airport Compatibility Committee : Barry B. Myers
Alternative Transportation Fuels Committee : Michael A. Ball
Committee on Surface Properties-Vehicle Interaction : Angelo Boccanfuso
Transportation Energy Committee : Michael A. Ball
Angelo Boccanfuso – membre du Conseil

Western Transportation Advisory Council (WESTAC)
Innovative Strategies Group : James D. Reid

Activités paraprofessionnelles

Comités inter/intraministériels

Comité de direction interministériel de l'éthanol
Michael A. Ball

Comité des SMA sur les réseaux fédéraux d'excellence en innovation (RFEI)
Michael A. Ball – membre suppléant

Comité des SMA sur les sciences et la technologie
Nicole Pageot
Michael A. Ball – membre suppléant

Comité interministériel des relations internationales en science et technologie
Michael A. Ball

Comité interministériel sur la stratégie fédérale concernant les personnes handicapées
Barbara Jamieson Smith

Comité interministériel sur les transports durables
Michael A. Ball

Comités de Transports Canada
Conseil de gestion en R&D : Nicole Pageot
Comité consultatif technique auprès du Conseil de gestion en R&D :
Michael A. Ball – président
Brian Marshall, James D. Reid
Programme conjoint de recherche sur la glissance des chaussées aéronautiques l'hiver –
Comité directeur technique :
Angelo Boccanfuso
Comité permanent Opérations dans des conditions givrantes :
Angelo Boccanfuso, Barry B. Myers
Comité sur la stratégie de développement durable en R&D :
Michael A. Ball – membre suppléant
Groupe du DG sur le changement climatique – Programmes de sécurité, stratégies et coordination :
Michael A. Ball – membre suppléant
Schéma d'orientation des transports pour la prochaine décennie et au-delà –
Équipes Innovation et Environnement :
Michael A. Ball

Comités du Programme de R&D énergétiques
Nicole Pageot – membre du Groupe de recherche
Michael A. Ball – membre suppléant
Conseil consultatif, programme de R&D de l'énergie industrielle :
Michael A. Ball
Advanced Fuels and Transportation Emissions Reduction :
Michael A. Ball, Roy S. Nishizaki, James D. Reid
Initiative canadienne de recherche sur les matériaux légers (ICRML) :
Claude Guérette
Fuel Cells, Electric and Hybrid Vehicles : Claude Guérette
Transport maritime et sécurité :
Charles Gautier, Ernst Radloff
Optimization of the Energy Efficiency of Transportation Systems :
Michael A. Ball – président
Brian Marshall, Ernst Radloff

Conseil d'experts en sciences et en technologie
Michael A. Ball – membre d'un groupe de travail

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie : Industrial Advisory Research Group
Ernst Radloff

Groupe de travail interministériel sur la navigation par satellite
Howard Posluns

Industrie Canada : Groupe de travail interministériel sur les voitures non polluantes
Michael A. Ball

Initiative de recherche et de technologie CBRN (IRTC)
Michael A. Ball

Interdepartmental Steering Committee on Ballard/Ford Fuel Cell Engine Development
Michael A. Ball

Mesures d'action précoce en matière de technologie (TEAM) du Fonds d'action pour le changement climatique
Comité de gestion :
Michael A. Ball – représentant de TC
Groupe de travail de l'Industrie :
Michael A. Ball – représentant de TC

Office des transports du Canada : Comité consultatif chargé des questions d'accessibilité
Brian Marshall, Roy S. Nishizaki, Barbara Jamieson Smith

Partenaires fédéraux en transfert de technologie
Nicole Pageot – représentante de TC
Gestion de la propriété intellectuelle : Nicole Pageot

Pistage et suivi des conteneurs – CDT/Port de Montréal
Ernst Radloff, James D. Reid

Rapport annuel du gouvernement fédéral sur les sciences et la technologie
Comité directeur : Michael A. Ball

Activités paraprofessionnelles

Autres sociétés et associations

American Institute of Aeronautics and Astronautics

American Society of Mechanical Engineers

Association canadienne d'ergonomie

Association canadienne de l'hydrogène

Association canadienne pour les structures et matériaux composites

Association du transport aérien

Association for Driver Rehabilitation Specialists

Groupe de recherches sur les transports au Canada

Institut aéronautique et spatial du Canada

Institute for Operations Research and the Management Sciences

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

International Marine Transit Association

Materials and Manufacturing Ontario

National Mobility Equipment Dealers Association

Radio Technical Commission for Maritime Services

SAE International

Société canadienne de recherche opérationnelle

Society of Manufacturing Engineers

Society of Naval Architects and Marine Engineers (SNAME)

Communications et présentations techniques

Joint Winter Runway Friction Measurement Program
Présentation faite lors d'une rencontre du Comité de R&D de l'International Aviation Safety Association
Buffalo, New York, avril 2001
au Eighth Annual Tire/Runway Friction Workshop de la NASA
Wallops Island, Virginie, mai 2001
et lors d'un atelier organisé par l'American Society for Testing and Materials
Dallas, Texas, décembre 2001
Angelo Boccanfuso

Update – Joint Winter Runway Friction Measurement Program
Présentation faite à l'aéroport de Prague
Prague, République tchèque, mars 2002
Angelo Boccanfuso

Electric Bike Evaluation Project
Affiche présentée au 18e Symposium international sur les véhicules électriques
Berlin, Allemagne, octobre 2001
Claude Guérette

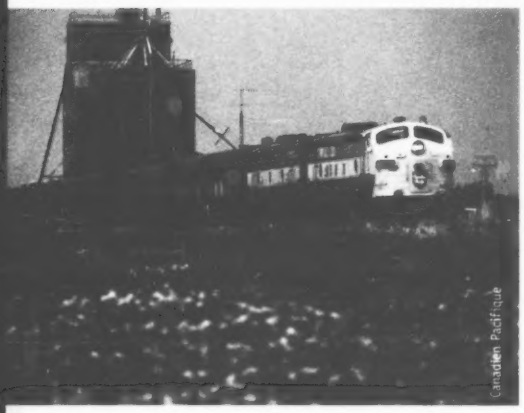
Electric Bike 2000 Project – Evaluation Results
Présentation faite lors du Colloque canadien sur le véhicule électrique 2001
Kelowna, Colombie-Britannique, mai 2001
Claude Guérette

Lightweight Bus Development Project
Présentation faite lors de la réunion annuelle de l'Association canadienne de l'autobus
Montréal, Québec, mai 2001
Claude Guérette

School Bus Pre-Stop Warning Signal Lights Project – A Status Report
Présentation faite lors de la Western Canada Traffic Association Conference/ Injury Prevention Symposium
Regina, Saskatchewan, août 2001
Claude Guérette

Survey of Experience with Pedestrian Safety Devices on School Buses – A Status Report
Présentation faite lors de la Western Canada Traffic Association Conference/ Injury Prevention Symposium
Regina, Saskatchewan, août 2001
Claude Guérette

Activités paraprofessionnelles



Transport Canada Advanced Technology Bus Program
Présentation faite lors de la réunion d'automne du Comité technique de l'Association canadienne du transport urbain
Mississauga, Ontario, novembre 2001
Claude Guérette

HOT Changes Analysed
Moderate Snow HOT History
Transport Canada Aviation Ground Icing R&D Activities
Présentations faites lors de la SAE G-12 Aircraft Ground De-Icing Conference and Expo
Orlando, Floride, juillet 2001
Barry B. Myers

Transport Canada Research Update
Présentation faite lors de la réunion du comité directeur du SAE G-12 De-Icing/Anti-Icing Task Force
Nouvelle-Orléans, Louisiane, mai 2001
et de la réunion du Ice Protection Harmonization Working Group
Montréal, Québec, juillet 2001
Barry B. Myers

Aviation Safety Sharing Systems
Présentation faite lors de la 5th Global Aviation Information Network World Conference
Miami, Floride, décembre 2001
Howard Posluns

Emergency Beacon Research and Development Program
Présentation faite lors de la réunion de l'International SAR Technology Working Group
Québec, Québec, mai 2001
Howard Posluns

Flight Recorder Configuration Standard (FRCS)
Présentation faite lors de la European Union Flight Data Monitoring Conference
Lisbonne, Portugal, septembre 2001
Howard Posluns, Wayne Jackson

Port Community Extranet for Enhanced Terminal Management
Communication faite lors de la 22e Conférence mondiale des ports de l'AIP
Montréal, Québec, mai 2001
et de la 16th International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions
Ottawa, Ontario, août 2001
Ernst Radloff, Richard Desaulniers

Maximizing Ship's Draft in the St. Lawrence Seaway
Communication présentée à une rencontre avec les clients, Corporation de gestion de la Voie maritime du Saint-Laurent
Montréal, Québec, mars 2002
André Taschereau, Brian Morse, David Stocks

Canadian Cooperative Grade Crossing Research Program
Présentation faite lors de l'Atelier sur la recherche sur les passages à niveau
Montréal, Québec, novembre 2001
Sesto Vespa

L'avenir des équipements routiers
Présentation faite à la 50e conférence annuelle de l'Association du camionnage du Québec
Québec, Québec, mai 2001
Sesto Vespa

STARS Project Update
Présentation faite lors de la réunion annuelle du Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé
Whitehorse, Yukon, juin 2001
Sesto Vespa

Transport Canada's Rail Safety R&D Program
Présentation faite lors de la Conférence semestrielle du Groupe de recherches sur les transports au Canada
Québec, Québec, novembre 2001
Sesto Vespa

Autres activités

Le CDT a, de plus, marqué par sa présence les réunions et les ateliers suivants :

Air Transport Association Pilot Alertness Symposium
Washington, D.C., mai 2001
Howard Posluns

Airbus Human Factors Symposium
Toronto, Ontario, juillet 2001
Howard Posluns

Aircraft Icing Research Alliance Conference
Toronto, Ontario, juin 2001
Barry B. Myers

Airports Council International – European Airport Operators Meeting
Prague, République tchèque, décembre 2001
Angelo Boccanfuso

Annual Assembly Meeting of the Radio Technical Commission for Maritime Services
San Diego, Californie, mai 2001
James D. Reid

Assemblée annuelle du Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé
Whitehorse, Yukon, juin 2001
Sesto Vespa

Activités paraprofessionnelles

Atelier sur les émissions des locomotives
Montréal, Québec, mars 2002
Ernst Radloff

Canada-U.S. Counter-Terrorism R&D Bi-Annual Meeting
Ottawa, Ontario, juin 2001
Howard Posluns

Canadian Aviation Safety Seminar
Ottawa, Ontario, mai 2001
Calgary, Alberta, mars 2002
Howard Posluns

Conférence des gestionnaires de PNO du Programme de R&D énergétiques
Ottawa, Ontario, juin 2001
Michael A. Ball

Conférence SARSCÈNE 2001 du Secrétariat national Recherche et sauvetage
Whitehorse, Yukon, septembre 2001
Howard Posluns

COSPAS–SARSAT Low-cost 406 MHz Beacon Task Group (TG-2/2002)
Canberra, Australie, mars 2002
Howard Posluns

Dix-huitième Symposium international sur le véhicule électrique
Berlin, Allemagne, octobre 2001
Claude Guérette

Eleventh Canadian Hydrogen Conference
Victoria, Colombie-Britannique, juin 2001
Roy S. Nishizaki

Global Aviation Information Network (GAIN) Fifth World Conference
Miami, Floride, décembre 2001
Howard Posluns – coprésident du Groupe de travail C

Global Aviation Information Network (GAIN) Working Group C Meetings
Amsterdam, Pays-Bas, juin 2001
Washington, D.C., août 2001
New York, New York, octobre 2001
Howard Posluns

Huitième congrès mondial sur les systèmes de transports intelligents
Sydney, Australie, septembre-octobre 2001
Brian Marshall

Ice Protection Harmonization Working Group Meetings
Montréal, Québec, juillet 2001
Barry B. Myers – hôte
Linköping, Suède, octobre 2001
Santa Fe, Nouveau-Mexique, février 2002
Barry B. Myers

JAA/FAA/Transport Canada Joint Harmonization R&D Committee
Palm Coast, Floride, janvier 2002
Barry B. Myers, Howard Posluns

JAA/FAA/Transport Canada Joint Harmonization R&D Committee, Icing Technical Team Meeting
Paris, France, septembre 2001
Barry B. Myers

National Mobility Equipment Dealers Association Annual Conference
Albuquerque, Nouveau-Mexique, février 2002
Barbara Jamieson Smith

Réunion générale annuelle de STI Canada
Toronto, Ontario, mars 2002
Brian Marshall, Nicole Pageot

SAE G-12 AEA De/Anti-Icing Task Force and Steering Committee Meetings
Nouvelle-Orléans, Louisiane, mai 2001
Barry B. Myers

SAE G-12 Aerodynamics Subcommittee
Chicoutimi, Québec, mai 2001
Barry B. Myers

SAE G-12 Aircraft Ground De-Icing Conference and Expo
Orlando, Floride, juillet 2001
Barry B. Myers

SAE G-12 HOT Subcommittee Meeting
Montréal, Québec, novembre 2001
Barry B. Myers – hôte

Sous-comité des normes relatives au transport terrestre de l'ALÉNA/Groupe consultatif sur les transports/Groupe de travail en sciences et en technologies, Réunion plénière
Palm Coast, Floride, janvier 2002
Brian Marshall – coprésident

Activités paraprofessionnelles

Transportation Research Board, Annual Meeting
Washington, D.C., janvier 2002
Brian Marshall

U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration Beacon Manufacturers' Workshop
St. Petersburg, Floride, mai 2001
Howard Posluns

U.S. Transportation Research Board Environment Needs in Transportation Conference (sur invitation seulement)
Washington, D.C., Mars 2002
Michael A. Ball

U.S. Transportation Research Board Meetings
81e réunion annuelle
Réunion du Committee on Transportation Energy
Réunion du Committee on Alternative Transportation Fuels
Washington, D.C., janvier 2002
Michael A. Ball

Windsor Workshop on Transportation Fuels, 2001
Windsor, Ontario, juin 2001
Michael A. Ball, Roy S. Nishizaki

Workshop on Ice Loads on Ship Hulls
Ottawa, Ontario, novembre 2001
Ernst Radloff